

---

## একক 13 □ ব্যক্তবীজী উদ্ভিদের (Gymnosperms) বৈশিষ্ট্য, শ্রেণীবিন্যাস ও অর্থনৈতিক গুরুত্ব

---

গঠন

- 13.1 ভূমিকা ও উদ্দেশ্য
- 13.2 সাধারণ বৈশিষ্ট্য
- 13.3 উদ্ভিদ জগতের অন্যান্য বিভাগের সঙ্গে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য
- 13.4 শ্রেণীবিভাগ
- 13.5 শ্রেণীগুলির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য
- 13.6 জিমনোস্পার্মস-এর অর্থনৈতিক গুরুত্ব
- 13.7 সারাংশ
- 13.8 প্রান্তিক প্রশ্নাবলি
- 13.9 উত্তরমালা

---

### 13.1 ভূমিকা ও উদ্দেশ্য

---

উদ্ভিদের সমস্ত শ্রেণীবিভাগই সপুষ্পক উদ্ভিদের দুটি প্রধান বিভাগকে স্বীকৃতি দিয়ে থাকে। এরা হল যথাক্রমে আবরণীযুক্ত ডিম্বকবিশিষ্ট গুণ্ডবীজী উদ্ভিদ অথবা অ্যাঞ্জিওস্পার্মস (Angiosperms) এবং আবরণীবিহীন ডিম্বকবিশিষ্ট ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ অথবা জিমনোস্পার্মস (Gymnosperms)। জিমনোস্পার্ম কথটি ল্যাটিন এবং এর আক্ষরিক অর্থ হল “নগ্নবীজ”। ডিম্বক আবরণীবিহীন হবার দরুণ এদের কোন ফল সৃষ্টি হয় না এবং বীজগুলি অনাবৃত থাকে। বিবর্তনের ধারায় ব্যক্তবীজীর আবির্ভাব গুণ্ডবীজীর অনেক আগে। ভূতাত্ত্বিক প্যালিওজোইক (Paleozoic) যুগে এদের আবির্ভাব ঘটে এবং মেসোজোইক (Mesozoic) যুগে ভূপৃষ্ঠে প্রধানতম উদ্ভিদগোষ্ঠী বলতে এদেরই বোঝায়। ক্রমশঃ গুণ্ডবীজীর বিবর্তনগত উন্নতির ফলে এদের ভৌগোলিক বিস্তার সীমাবদ্ধ হয়ে পড়ে। উদ্ভিদের শ্রেণীবিভাগের আধুনিক প্রকল্পগুলিতে জিমনোস্পার্মস-এর অবস্থান টেরিডোফাইটা ও অ্যাঞ্জিওস্পার্মস এর মধ্যবর্তী স্তরে। এই অধ্যায়টি পাঠ করে আপনি জানতে পারবেন :

- জিমনোস্পার্মস-এর সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি কী কী ?
- এদের শ্রেণীবিভাগের রূপরেখা।
- প্রধান প্রধান শ্রেণীগুলির বৈশিষ্ট্য।

---

## 13.2 জিমনোস্পার্মস-এর সাধারণ বৈশিষ্ট্য (General Characteristics of Gymnosperms) :

---

- i) শাখাবিহীন খর্বকায় অথবা শাখায়ুক্ত দীর্ঘ বৃক্ষ।
- ii) কাণ্ড কাঠল (woody) এবং অন্তর্গঠনে গৌণ জাইলেম ও মজ্জার আধিক্য দেখা যায়।
- iii) রেণুপত্রগুলি একটি সাধারণ অক্ষ বরাবর বিন্যস্ত হয়ে কোন (cone) বা স্ট্রোবিলাস (Strobilus) গঠন করে।
- iv) ফুলগুলি একলিঙ্গা এবং সাধারণতঃ কোন পুষ্পপুটবিহীন।
- v) জিমনোস্পার্মস এর অন্তর্গত উদ্ভিদগুলির স্ত্রী-কোণে গর্ভপত্রগুলি (carpel) সর্বদাই মুক্ত অবস্থায় থাকে।
- vi) অধিকাংশ ক্ষেত্রেই এদের শূক্রাণু চলনশীল এবং কখনও কখনও বহু ফ্ল্যাজেলাযুক্ত।
- vii) স্ত্রী লিঙ্গাধর অপেক্ষাকৃত আদি বৈশিষ্ট্য যুক্ত এবং ডিম্বক গঠিত হয় আর্কিগোনিয়ার মধ্যে।
- viii) বীজ সস্যবিহীন অথবা সস্যযুক্ত এবং সস্য নিষেক পূর্ববর্তী কলা, অ্যাঞ্জিওস্পার্মস এর মত নিষেক-পরবর্তী হয়।
- ix) বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে কেননা কোনরূপ ফল গঠিত হয় না।
- x) জীবনচক্রে রেণুধর দশাই মুখ্য এবং স্বতন্ত্র ও স্বাধীন লিঙ্গাধর জনু অনুপস্থিত।

---

## 13.3 উদ্ভিদ জগতের অন্যান্য বিভাগের সঙ্গে জিমনোস্পার্ম-এর সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য (Similarities and Dissimilarities with other groups)

---

### ● টেরিডোফাইটার সঙ্গে সাদৃশ্য :

- i) উদ্ভিদদেহে মূল, কাণ্ড ও পাতার উপস্থিতি :
- ii) ফার্ন-এর মতো কুণ্ডলিত পত্রমুকুল বিন্যাস (Circinate ptyxis)।
- iii) জাইলেম কলায় ট্র্যাকীয়ার অনুপস্থিতি।
- iv) ফ্লোয়েমে সঞ্জীকোষের অনুপস্থিতি।
- v) ফ্ল্যাজেলাযুক্ত চলনশীল শূক্রাণুর উপস্থিতি।
- vi) **Gnetum** ছাড়া অন্য সব ক্ষেত্রে স্ত্রীধানী বা আর্কিগোনিয়াম গঠিত হয়।

### ● টেরিডোফাইটার সঙ্গে বৈসাদৃশ্যঃ-

- i) এখানে সুস্পষ্ট প্রধান মূলতন্ত্র দেখা যায় যা টেরিডোফাইটে দেখা যায় না।
- ii) গৌণবৃদ্ধি টেরিডোফাইটায় অনুপস্থিত।
- iii) পরাগরেণু থেকে পরাগনালীবিশিষ্ট পু-লিঙ্গাধরের সৃষ্টি জিমনোস্পার্মে দেখা যায়, টেরিডোফাইটে নয়।
- iv) নালিকার সাহায্যে নিষেক অথবা সাইফনোগ্যামি (Siphonogamy) টেরিডোফাইটে দেখা যায় না।
- v) নিষেক এর ফলে সুনির্দিষ্ট বীজের উৎপত্তি জিমনোস্পার্ম এর বৈশিষ্ট্য। টেরিডোফাইটা জাতীয় উদ্ভিদের নয়।

● অ্যাঙ্জিওস্পার্ম-এর সঙ্গে সাদৃশ্য :-

- i) বৃক্ষজাতীয় উদ্ভিদ।
- ii) কোনগুলি গঠনগতভাবে পুষ্প অথবা পুষ্পমঞ্জুরীর সমার্থক।
- iii) পরাগরেণু অঙ্কুরিত হয়ে পরাগনালিকা গঠন করে।
- iv) ডিম্বক ডিম্বকত্বক (integument) দ্বারা আবৃত।
- v) ডিম্বকের গঠনে মাইক্রোপাইল এর উপস্থিতি।

● অ্যাঙ্জিওস্পার্ম-এর সঙ্গে বৈশাদৃশ্য :-

- i) ফুলে পুষ্পপুট ও যথার্থ দল, বৃতি, পুংকেশরচক্র ও গর্ভকেশরচক্রের অনুপস্থিতি।
- ii) ডিম্বক অনাবৃত ফলে নিষেক পরবর্তী দশায় ফল গঠিত হয় না।
- iii) জাইলেম ও ফ্লোয়েমে যথাক্রমে ট্র্যাকীয়া ও সীভনলের অনুপস্থিতি।
- iv) ডিম্বকে আর্কিগোনিয়ামের উপস্থিতি।
- v) পুং-লিঙ্গধর অপেক্ষাকৃত জটিল এবং একাধিক প্রোথ্যালিয়াল (Prothallial) কোষ থাকে।
- vi) দ্বি-নিষেক দেখা যায় না এবং সস্য নিষেক পরবর্তী কলা নয়।

---

### 13.4 জিমনোস্পার্মস এর শ্রেণীবিভাগ (Classification of Gymnosperms)

---

পূর্বেই বলা হয়েছে যে জিমনোস্পার্মস পৃথিবীতে প্রধানত উদ্ভিদগোষ্ঠী রূপে বিরাজ করতো প্যালিওজোইক যুগে। বিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে এরা অনেকাংশে অবলুপ্ত হয়ে গেছে। এই গোষ্ঠীর শ্রেণীবিভাগ অতএব বর্তমানে জীবিত এবং অবলুপ্ত উভয় প্রকার প্রজাতিগুলিকে যথাযথ অবস্থানে রেখেই করা দরকার। অনেকগুলি শ্রেণীবিন্যাসের মধ্যে স্পোর্ন (K. R. Sporne, 1965) প্রবর্তিত শ্রেণীবিন্যাসটি নিম্নে আলোচিত হল।

এই মতবাদ অনুযায়ী জিমনোস্পার্মস তিনটি শ্রেণীতে বিভক্ত :

**শ্রেণী 1. সাইকাডপসিডা (Cycadopsida)**

এই শ্রেণী চারটি অর্ডার বা বর্গে বিভক্ত।

অর্ডার 1 - টেরিডোস্পারমেলিস (Pteridospermales)

অর্ডার 2- বেনেটিটেলিস (Benettitales)

অর্ডার 3- পেন্টোজাইলেলিস (Pentoxylales)

অর্ডার 4- সাইকাডেলিস (Cycadales)

**শ্রেণী 2- কনিফেরোপসিডা (Coniferopsida)**

এই শ্রেণী চারটি অর্ডার-এ বিভক্ত।

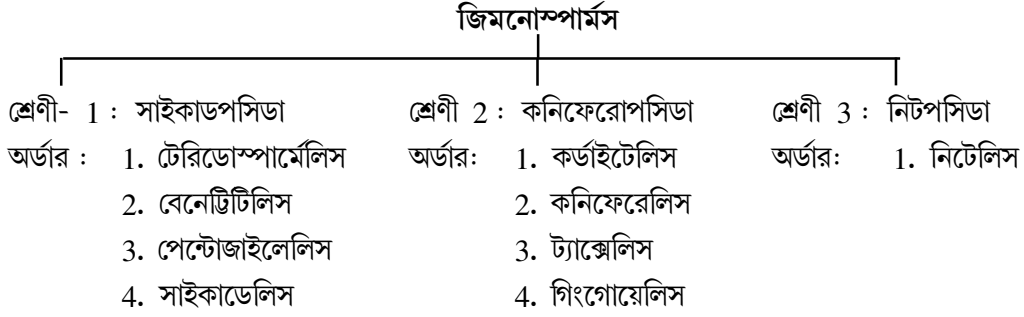
অর্ডার 1- কর্ডাইটেলিস (Cordaitales)

অর্ডার 2- কনিফেরেলিস (Coniferales)

অর্ডার 3- ট্যাক্সেলিস (Taxales)

অর্ডার 4- গিংগোয়েলিস (Gingoales)

শ্রেণী 3 : নিটপসিডা (Gnetopsida) এই শ্রেণীর অন্তর্গত একটিমাত্র অর্ডার হল নিটেলিস (Gnetales)  
সারণি 1 : স্পোর্ন প্রবর্তিত শ্রেণীবিন্যাসের ছক :



### 13.5 শ্রেণীগুলির চারিত্রিক বৈশিষ্ট (Characteristic Features of the Classes)

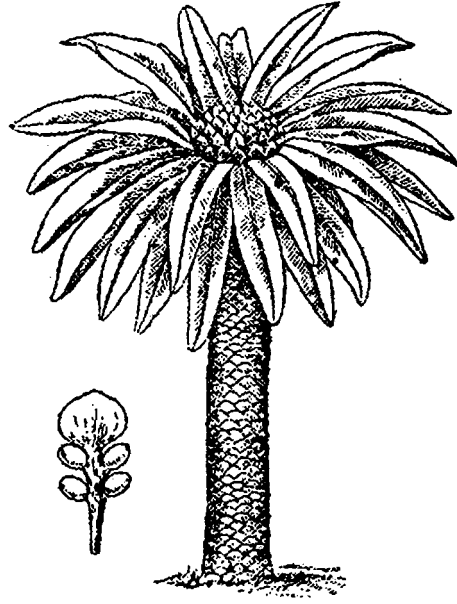
শ্রেণী : সাইকাডপসিডা

বৈশিষ্ট্য

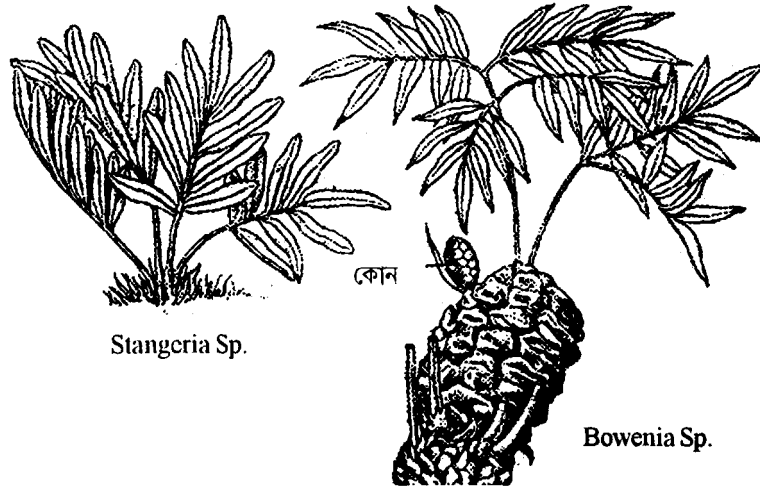
- i) পাম (Palm) আকৃতির শাখাবিহীন বা শাখাসহ কাণ্ডযুক্ত কাঠল উদ্ভিদ।
- ii) পত্র যৌগিক, পক্ষল এবং কুণ্ডলিত পত্রমুকুল বিন্যাস (Circinate Ptyxis) দেখা যায়।
- iii) কাণ্ডের অন্তর্গঠনে ট্র্যাকীয়াবিহীন গৌণ জাইলেম ও বৃহৎ মজ্জা পরিষ্কিত হয়।
- iv) উদ্ভিদগুলি ভিন্নবাসী। পুং-উদ্ভিদে মাইক্রোস্পোরোফিলগুলি পুং কোন (Male cone) গঠন করে। স্ত্রী উদ্ভিদে মেগাস্পোরোফিলগুলি সাধারণতঃ কোন বা স্ট্রোবিলাস গঠন করে না।
- v) মাইক্রোস্পোরোফিলগুলিতে বহুসংখ্যক বৃন্তবিহীন পুংরেণুস্থলী থাকে।
- v) মেগাস্পোরোফিলগুলি দুই বা ততোধিক অর্থোট্রোপাস (orthotropous) প্রকৃতির আবরণীবিহীন ডিম্বক বহন করে।
- vi) পুং গ্যামেট সচল এবং বহু ফ্ল্যাজেলাযুক্ত।
- vii) ডিম্বকত্বক তিনটি স্তরে বিভক্ত।

উদাহরণ :-

বিলুপ্ত জেনেরাগুলির মধ্যে লাইজিনপটেরিস (**Lyginopteris**) ও গ্লসপটেরিস (**Glossopteris**) হল কার্বনিফেরাস যুগের প্রতিনিধি। জুরাসিক যুগের উইলিয়ামসোনিয়া (**Williamsonia**) এবং পেন্টোজাইলন (**Pentoxylon**) হল অপর দুটি অবলুপ্ত সাইকাড। বর্তমানে জীবিত সাইকাডগুলির মধ্যে সাইকাস (**Cycas**) জ্যামিয়া (**Zamia**) এবং স্ট্যানজেরিয়া (**Stangeria**) উল্লেখযোগ্য।



(ক)



Stangeria Sp.

Bowenia Sp.

(খ)

চিত্র 13.1 সাইকাডপসিডার কয়েকটি সদস্য  
(ক) ফসিল সদস্য **Bjuvia simplex** ও তার স্ত্রী-রেণুপত্র (খ) দুটি জীবিত সদস্য

## শ্রেণী 2 : কনিফেরোপসিডা (Coniferopsoda)

বৈশিষ্ট্য :

- (i) শাখাবিশিষ্ট কাণ্ডযুক্ত বৃহৎ বৃক্ষজাতীয় গঠন।
- (ii) পত্রগুলি বর্ণবিহীন শঙ্কপত্র (scale leaves) এবং সবজু সূচ্যাকার (needle)—এই দুইভাগে বিভক্ত।
- (iii) কাণ্ডের অন্তর্গঠনে স্থূল গৌণ জাইলেম এবং অপেক্ষাকৃত কমব্যাসবিশিষ্ট মজ্জা (Pith) দেখা যায়।
- (iv) পুং ও স্ত্রী উভয় প্রকার রেণুপত্রই (যথাক্রমে মাইক্রো ও মেগাস্পোরোফিল) কোন গঠন করে। উদ্ভিদগুলি সহবাসী।
- (v) মেগাস্পোরোফিল দুটি করে অ্যানাট্রোপাস (anatropous) ডিম্বক বহন করে।
- (vi) মাইক্রোস্পোরোফিল দুটি করে বৃন্তবিহীন পুংরেণুস্থলী বহন করে। পুংরেণু অনেকক্ষেত্রে পক্ষল।
- vii) পুংগ্যামেট ফ্ল্যাজেলাবিহীন।

উদাহরণ : বিলুপ্ত জেনেরাগুলির মধ্যে কর্ডাইটিস (cordaites) আপার ডেভোনিয়ান যুগের প্রতিনিধি।  
জীবিত উদ্ভিদগুলির মধ্যে পাইনাস (Pinus), অরোকেরিয়া (Aurocaria), ট্যাক্সাস (Taxus) উল্লেখযোগ্য।

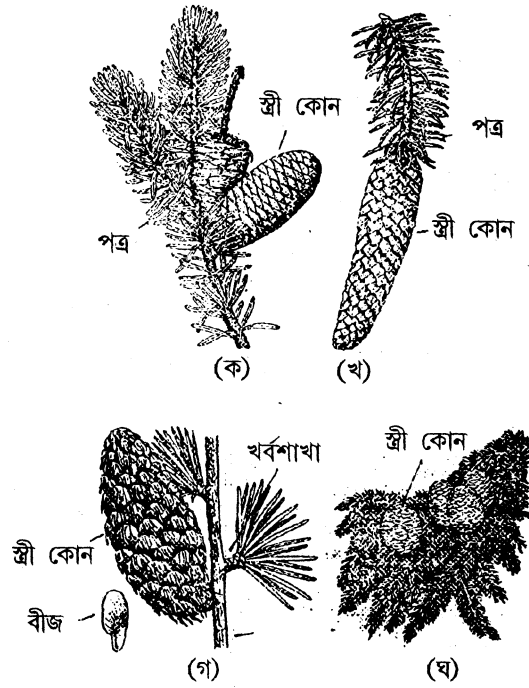
## শ্রেণী 3: নিটেলিস (Gnetales)

বৈশিষ্ট্য

- (i) উদ্ভিদ কাষ্ঠল স্বল্প দৈর্ঘ্যের বীটপ অথবা লতানো (lianas)
- (ii) পত্র সরল এবং জালিকাকার শিরাবিন্যাস যুক্ত।
- (iii) কাণ্ডের অন্তর্গঠনে ট্র্যাকীয়াযুক্ত গৌণ জাইলেম দেখা যায়।
- (iv) পুং ও স্ত্রী পুষ্প মঞ্জুরীদণ্ডের উপর মঞ্জুরীপত্রের অক্ষে বিন্যস্ত, ফলে যথার্থ পুষ্পমঞ্জুরী গঠন করে।
- (v) পুং পুষ্প পুষ্পপুট (Perianth) দেখা যায়। পুংরেণুস্থলীর সংখ্যা পুষ্প প্রতি দুটি এবং তারা বৃন্তযুক্ত।
- (vi) পরাগনালিকার অগ্রভাগে দুটি ফ্ল্যাজেলাবিহীন পুং গ্যামেট দেখা যায় এবং উভয় গ্যামেটই নিষেকে অংশগ্রহণ করে।
- vii) ডিম্বকের ত্বক ত্রিস্তরী এবং অন্তঃস্তক যথার্থ মাইক্রোপাইল গঠন করে।
- viii) সস্য আংশিকভাবে নিষেকের পরে গঠিত হয়।

উদাহরণ :

নিটাম (Gnetum) ও এফিড্রা (Ephedra) হল এই শ্রেণীর দুটি প্রধান উদ্ভিদ। এগুলি বর্তমানে জীবিত।



### 13.6 জিমনোস্পার্ম-এর অর্থনৈতিক গুরুত্ব (Economic Importance of Gymnosperms)

- (i) কাঠ হিসাবে অনেকগুলি ব্যক্তবীজী উদ্ভিদের অত্যন্ত কদর আছে। পাইনাস (**Pinus**), সেড্রাস (**Cedrus**), অ্যাবীস (**Abies**), ক্রিপটোম্যারিয়া (**Cryptomaria**) ইত্যাদি বাড়ি তৈরিতে, আসবাব তৈরিতে বহুল ব্যবহৃত।
- (ii) পাইনাস এর সব কয়টি প্রজাতির কাণ্ডে রজননালিকা বর্তমান। বাণিজ্যিকভাবে প্রাকৃতিক রজনের প্রধানতম উৎস পাইনাস।
- (iii) দেশলাই বাব্বের খোল, কাঠি, কাজ তৈরির মণ্ড ইত্যাদি নানা ব্যবহারে পাইনাস ও অপর কয়েকটি ব্যক্তবীজীর বহুল কদর রয়েছে।
- (iv) এছাড়া আরো বেশ কয়েকরকম জৈব রাসায়নিক পদার্থ যেমন ধুনা, ট্যানিন, ক্যানাডা বালসাম, তার্পিন ইত্যাদির উৎসরূপে অ্যারিস, পাইন ইত্যাদি উদ্ভিদের ব্যবহার রয়েছে।
- (v) সাবু তৈরি হয় সাইকাস, জ্যামিয়া ও ডাইয়ুন (**Cycas, Zamia and Dioon**) থেকে। এই উদ্ভিদগুলি প্রাকৃতিক স্টার্চ এর উৎসরূপে কাজ করে। ফলে খাদ্য হিসাবে এই উদ্ভিদগুলির চাষ করা হয়।
- (vi) **Pinus Gerardiana** এর বীজ থেকে চিলগোজা (**Chilgoza**) নামক বাদামজাতীয় খাদ্যবস্তু পাওয়া যায়।
- (vii) **Ephedra** থেকে এফিড্রিন নামক অত্যন্ত প্রয়োজনীয় অ্যালকালয়েড পাওয়া যায় যা কাশি ও হাঁপানির ঔষুধ হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

---

## 13.7 সারাংশ (Summary)

---

জিমিনোস্পার্মস হল সপুষ্পক উদ্ভিদের একটি শাখা। এদের ডিম্বক আবরণীবিহীন হবার দ্রুণ বীজটি “নগ্ন” অর্থাৎ ফল উৎপাদিত হয় না। এদের সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি যেমন একদিকে টেরিডোফাইটার অন্তর্গত ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদের সঙ্গে সাদৃশ্যপূর্ণ তেমনই অপরদিকে গুণ্ডবীজী অথবা অ্যাঙ্জিও স্পার্মস এর সঙ্গে এদের বহু মিল। এদের রেণুপত্রগুলি স্ট্রোবাইলাস অথবা কোন গঠন করে এবং শূক্ৰাণু অধিকাংশ ক্ষেত্রেই চলনশীল। ডিম্বকে আর্কিগোনিয়াম উপস্থিত এবং সস্য বা এন্ডোস্পার্ম গঠিত হয় নিষেকের আগে। এদের কাণ্ডে গৌণ জাইলেম ‘কাঠল’ কলার সৃষ্টি করে কিন্তু জাইলেম সংবাহিকা ট্র্যাকীয়াবিহীন। সপুষ্পক উদ্ভিদ হলেও পুষ্প সাধারণতঃ পুষ্পপুট অর্থাৎ Perianth বিহীন। মাইক্রোস্পোরোফিল এবং মেগাস্পোরোফিল যথাক্রমে পুং ও স্ত্রী পুষ্পের উপস্থিতি প্রমাণ করে। জিমিনোস্পার্মস এর শ্রেণীবিভাগে “স্পোর্ন (Sporne, 1965)” বর্ণিত ছকটির অনুসরণ করা হয়েছে। এই শ্রেণীবিভাগ অনুযায়ী জিমিনোস্পার্মস এর শ্রেণী তিনটি : সাইকাদপসিডা, কনিফেরোপসিডা এবং নিটপসিডা। সাইকাদপসিডা হল পাম আকৃতির, যৌগিক-পক্ষল ফার্ন সদৃশ পত্রবিশিষ্ট, ভিন্নবাসী উদ্ভিদ। পুং উদ্ভিদে মাইক্রোস্পোরোফিলগুলি পুং-কোন গঠন করে কিন্তু স্ত্রী উদ্ভিদে মেগাস্পোরোফিলগুলি মুক্ত অবস্থায় থাকে। এখানে ফ্ল্যাঞ্জেলায়ুক্ত পুং-গ্যামেট দেখা যায়। কনিফেরোপসিডা হল শাখা যুক্ত, বৃক্ষসদৃশ সূচ্যাকার পত্রবিশিষ্ট উদ্ভিদগোষ্ঠী যাদের পুং ও স্ত্রী দূরকম কোনই গঠিত হয়। এদের আদর্শ উদাহরণ হল পাইনাস (Pinus Sp.), নিটপসিডা অপেক্ষাকৃত উন্নততর ব্যক্তবীজী উদ্ভিদগোষ্ঠী। এখানে সরল পত্র দেখা যায় এবং জালিকাকার শিরাবিন্যাস থাকে। কাণ্ডে ট্র্যাকীয়াযুক্ত গৌণ জাইলেম থাকে, পুষ্পপুট দেখা যায় এবং ফ্ল্যাঞ্জেলাবিহীন গ্যামেট পরিলক্ষিত হয়। এর উদাহরণ নিটাম (Gnetum Sp.) জিমিনোস্পার্মস এর অর্থনৈতিক গুরুত্ব কাঠ হিসাবে, বিভিন্নপ্রকার রজন ও জৈব-রাসায়নিক যৌগ হিসাবে এবং ওষধি হিসাবে স্বীকৃত। খাদ্য হিসাবে সাইকাস (Cycas Sp) এবং পাইনের কোন কোন প্রজাতির ব্যবহার আছে। এফিড্রিন (Ephidrin) হল এফিড্রা (Ephedra. Sp.) থেকে প্রাপ্ত গুরুত্বপূর্ণ কফ-কাশির ঔষধ।

---

## 13.8 প্রান্তিক প্রশ্নাবলি

---

1. নীচের প্রশ্নগুলির সংক্ষিপ্ত উত্তর দিন :-
  - a) জিমিনোস্পার্মসকে ‘নগ্ন’ বীজ বিশিষ্ট উদ্ভিদ বলা হয় কেন ?
  - b) এদের কি ধরনের মূলতন্ত্র দেখা যায় ?
  - c) “জিমিনোস্পার্মসে সদ্য নিষেক পূর্ববর্তী কলা”—এ কথার অর্থ কী ?
  - d) কোন শ্রেণীর জিমিনোস্পার্মস এ ট্র্যাকীয়া বা ভেসেল দেখা যায় ?
  - e) “কুণ্ডলিত মুকুল পত্র বিন্যাস” কোন শ্রেণীর বৈশিষ্ট্য ?
  - f) সূচ্যাকার পত্র দেখা যায় এমন একটি উদ্ভিদের নাম করুন।
  - g) কোন শ্রেণীর জিমিনোস্পার্মস এ লতানো অথচ কাঠল (Lianas) উদ্ভিদ দেখা যায় ?
  - h) জালিকাকার শিরাবিন্যাস আছে এমন পত্র কোন শ্রেণীতে দেখা যায় ?



- i) একটি বিলুপ্ত সাইকাড-এর নাম লিখুন।
- j) একটি ঔষধরূপে ব্যবহার্য যৌগ এবং তার উৎস ব্যক্তবীজী উদ্ভিদের নাম লিখুন।
2. জিমনোস্পার্ম-এর সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করে এটি কি হিসাবে অ্যাঙ্জিওস্পার্ম অপেক্ষা ভিন্নতর তা বলুন।
3. “স্পোর্ন” (Sporne) বর্ণিত জিমনোস্পার্মস-এর শ্রেণীবিন্যাসটি ছকের সাহায্যে দেখান এবং প্রতিটি শ্রেণীর সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করুন।
4. জিমনোস্পার্মস-এর ব্যবহারিক গুরুত্ব সম্পর্কে যা জানেন লিখুন।

---

### 13.9 উত্তরমালা

---

1. a) ডিম্বক আবরণবিহীন হবার দরুণ ফল গঠিত হয় না, তাই।
- b) প্রধান মূলতন্ত্র।
- c) দ্বি নিষেক (ব্যতিক্রম **Gnetum Sp**) না হবার কারণে সস্য বা endosperm নিষেকের ফলে উৎপাদিত হবার প্রশ্নই নেই।
- d) নিটপসিডা
- e) কনিফেরপসিডা
- f) **Pinus Sp.**
- g) নিটপসিডা
- h) নিটপসিডা
- i) **Glossopteris Sp.**
- j) এফিড্রিন পাওয়া যায় **Ephedra Sp.** থেকে।
2. 13.2 ও 13.3 দ্রষ্টব্য
3. 13.4 এবং 13.5 দ্রষ্টব্য
4. 13.6 দ্রষ্টব্য।

---

## একক 14 □ সাইকাস (Cycas) ও নিটাম (Gnetum) এর জীবনচক্র

---

গঠন

- 14.1 ভূমিকা ও উদ্দেশ্য
- 14.2 সাইকাস (Cycas Sp) এর জীবনচক্র
- 14.3 নিটাম (Gnetum Sp) এর জীবনচক্র
- 14.4 সারাংশ
- 14.5 অস্তিম প্রস্ফাবলি
- 14.6 উত্তরমালা

---

### 14.1 ভূমিকা ও উদ্দেশ্য

---

পূর্ববর্তী অধ্যায়ে আমরা জিমনোস্পার্মস এর সাধারণ বৈশিষ্ট্য ও শ্রেণীবিভাগ সম্পর্কে জানতে পেরেছি। এই অধ্যায়ে আমরা দুটি জিমনোস্পার্ম গণের জীবনচক্র আলোচনা করব। এরা হল যথাক্রমে সাইকাডপসিডা শ্রেণীর অন্তর্গত *Cycas sp* এবং নিটপসিডার অন্তর্গত *Gnetum Sp*. এদের মধ্যে *Cycas* হল যথেষ্ট প্রাচীন এবং বহুলাংশে ফার্নসুলভ বৈশিষ্ট্যবাহী। অপরপক্ষে *Gnetum* হল অপেক্ষাকৃত উন্নতর, বিবর্তিত এবং অনেকাংশে গুপ্তবীজীসুলভ বৈশিষ্ট্যবাহী। আমাদের আলোচনা এই দুই প্রকার উদ্ভিদের বহির্গঠন, অন্তর্গঠন, জনন এবং জনন পরবর্তী বিকাশের পর্যায়গুলিকে কেন্দ্র করে। একই সঙ্গে আমরা এদের প্রাচীনতর ও উন্নততর বৈশিষ্ট্যগুলি সম্পর্কেও আলোচনা করব। এই অধ্যায়টি পড়ে আপনি জানতে পারবেন :

- *Cycas* ও *Gnetum* এর বহিঃগঠন ও অন্তর্গঠন বৈশিষ্ট্য কীরূপ ?
- এই দু ধরনের উদ্ভিদের পুং ও স্ত্রী স্ট্রোবাইলাসের গঠন কেমন ?
- এই দু ধরনের উদ্ভিদের পুং ও স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের বৈশিষ্ট্যগুলি কী কী ?
- এদের নিষেক ও নিষেক পরবর্তী পর্যায়গুলি কী কী ?
- এই দুই প্রকার উদ্ভিদের আদি ও উন্নত বৈশিষ্ট্যগুলি কী কী ?

---

### 14.2 সাইকাস (Cycas) এর জীবনচক্র

---

সাইকাডপসিডা শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত একমাত্র জীবন্ত গোষ্ঠী হল সাইকাডেসী (*Cycadaceae*) গোত্রভুক্ত কয়েকটি উদ্ভিদ যাদের মধ্যে *Cycas* হল বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ। আপার ট্রায়াসিক যুগ থেকে শুরু করে বর্তমান যুগ পর্যন্ত এই উদ্ভিদগোষ্ঠীর ভূতাত্ত্বিক বিস্তার। মেসোজোয়িক যুগে এরা ছিল প্রধানত উদ্ভিদ গোষ্ঠী কিন্তু তারপর ধীরে ধীরে অবলুপ্তির পথে অগ্রসর হয়েছে। বর্তমানে সেই শ্রেণীর প্রতিনিধিত্ব করছে সাইকাস, জ্যামিয়া, ডাইয়ুন ইত্যাদি কয়েকটি মাত্র উদ্ভিদ। আমেরিকা, দঃ পূঃ এশিয়া, ভারতবর্ষ, মাডাগাস্কার ও চীনদেশে এদের স্বাভাবিক উপস্থিতি সীমাবদ্ধ।

### 14.2.1 উদ্ভিদজগতে অবস্থান (Systematic position) :

শ্রেণী : সাইকাদপসিডা

পর্ব : সাইকাদোফাইটা

বর্গ : সাইকাদেলিস

গোত্র : সাইকাদেসী

নাম : *Cycas* Sp.

### 14.2.2 বিস্তৃতি (Distribution) :

সাইকাসের পৃথিবীব্যাপী ভৌগোলিক বিস্তৃতি মধ্য আমেরিকা, চীন সহ দক্ষিণপূর্ব এশিয়া, মাডাগাস্কার, ভারতবর্ষ, শ্রীলঙ্কায় ও বাংলাদেশে সীমাবদ্ধ। সাইকাসের ভারতবর্ষীয় প্রজাতির সংখ্যা চারটি :

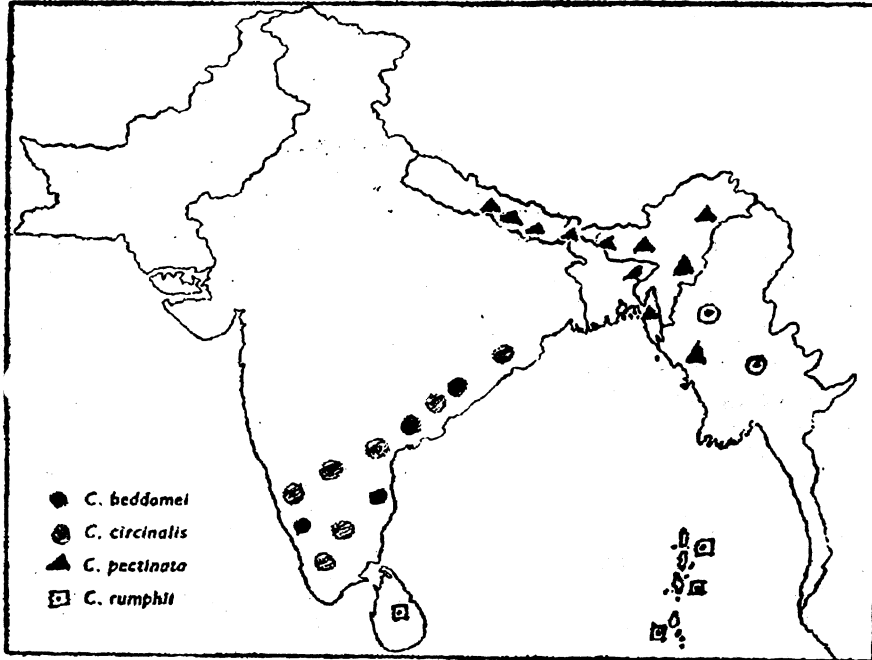
i) *Cycas circinalis* পাওয়া যায় উড়িষ্যা, অন্ধ্র ও তামিলনাড়ুতে।

2) *C. pectinata* পাওয়া যায় বিহার, সিকিম ও আসাম অঞ্চলে।

3) *C. rumphii* আন্দামান ও নিকোবরে সীমাবদ্ধ।

4. *C. beddomei* পাওয়া যায় অন্ধ্র ও তামিলনাড়ুতে।

এছাড়া *C. siamensis* এবং *C. revoluta* মূলতঃ চীন জাপান ও মায়ানমারে সীমাবদ্ধ হলেও উত্তর-পূর্বাঞ্চলে এদের কিছু কিছু দেখা মেলে (চিত্র 14.1)



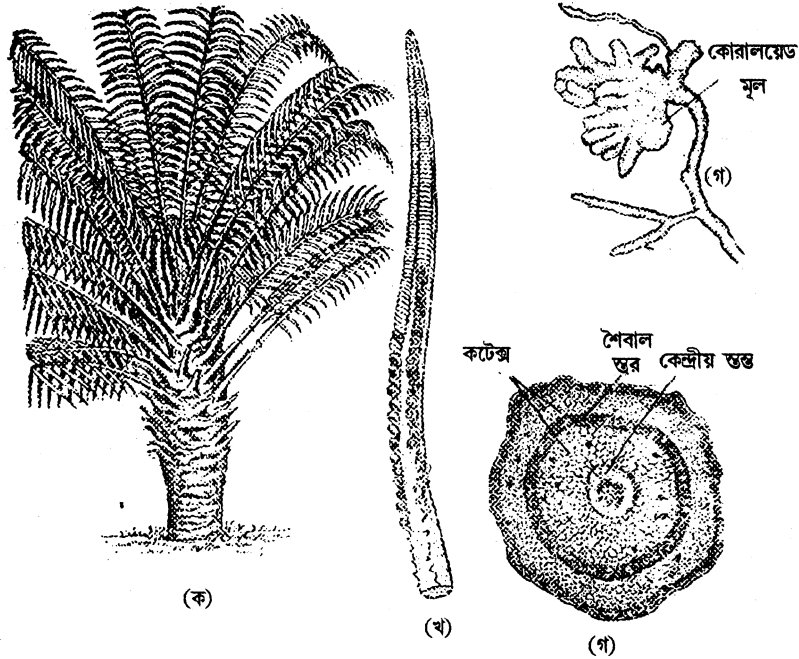
চিত্র 14.1 : ভারতীয় উপমহাদেশে সাইকাসের প্রজাতিগুলির ভৌগোলিক বিস্তার

### 14.2.3 স্পোরোফাইট (Sporophyte) :

রেণুধর উদ্ভিদ যার কোষগুলি  $2n$  ক্রোমোজোম সংখ্যা বিশিষ্ট তাকে বলে স্পোরোফাইট। সমস্ত সপুষ্পক উদ্ভিদের মুখ্য উদ্ভিদদেহ (এবং টেরিডোফাইটারও) হল স্পোরোফাইটিক বা রেণুধারণকারী।

বহির্গঠন (External Morphology) :

A. আকৃতি : শাখাবিহীন, পাম আকৃতির দীর্ঘাকার কাণ্ডবিশিষ্ট উদ্ভিদ। কাণ্ডের গায়ে ঝরে যাওয়া পাতাগুলির গোড়ার অবশিষ্টাংশ (leaf base) স্থায়ী ভাবে থেকে যায়। কাণ্ডের শীর্ষে ছাতার মত ছড়িয়ে থাকা পাতাগুলিকে একসঙ্গে বলে ক্রাউন (crown)। নবগঠিত পত্রমুকুলগুলিতে ফার্নের পাতার মত কুণ্ডলিত পত্রমুকুলবিন্যাস (circinate ptyxis) দেখা যায়। শুধু তাই নয় ফার্নের মতই পত্রমুকুলগুলির গোড়ায় খয়েরি বর্ণের রোমগুচ্ছ বা র্যামেন্টা (ramenta) দেখা যায়। পাতা পক্ষল যৌগিক। প্রতিটি পত্রকে একটি করে মধ্যশিরা দেখা যায় কিন্তু কোন শাখাশিরা নেই। কাণ্ডের গায়ে পাতাগুলি সর্পিলাকারে বিন্যস্ত। সাইকাসের মূলতন্ত্র হল প্রধান মূলতন্ত্র কিন্তু পরিণত উদ্ভিদে এমন একধরনের গুচ্ছমূল দেখা যায় যেগুলি অভিকর্ষের বিপরীতবর্তী (ageotropic) এবং প্রবালসদৃশ। এদের বলে কোরালয়েড মূল (coralloid root)। এই মূলগুলির বহিঃস্তকে অবস্থিত লেন্টিসেলের মধ্য দিয়ে কয়েকটি নীলাভ সবুজ শৈবাল যথা *Anabaena* sp., *Nostoc* sp এবং কখনও কখনও *Oscillatoria* sp মূলের মধ্যে প্রবেশ করে। এর ফলে মূলের কোষগুলি অনিয়ত (irregular) ভাবে বিভাজিত হয় এবং মূলস্থ শৈবালকে মূলের কটেক্স অঞ্চলে আশ্রয়দান করে ও বৃদ্ধি পেতে সাহায্য করে। মূলে আশ্রয়প্রাপ্ত শৈবালগুলি মুখ্যতঃ নাইট্রোজেন সংবহন করে উদ্ভিদের পুষ্টিতে সহায়তা করে।



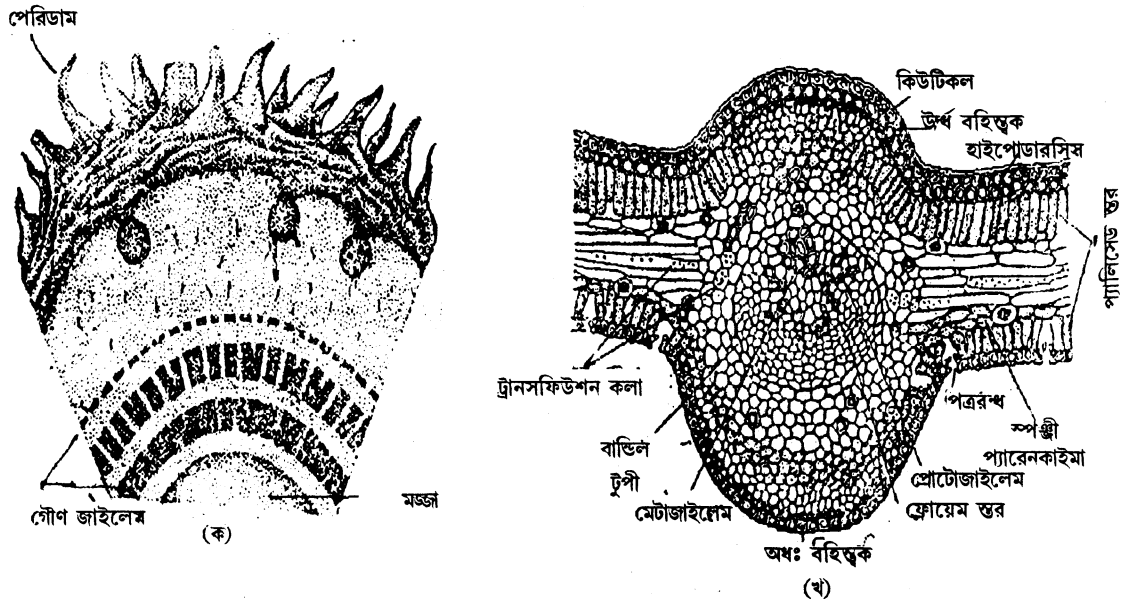
চিত্র 14.2(ক) : সাইকাসের পূর্ণাঙ্গ বৃক্ষ (খ) : কুণ্ডলিত মুকুলপত্রবিন্যাস (গ) : কোরালয়েড মূল (ঘ) : কোরালয়েড মূলের প্রস্থচ্ছেদে দৃশ্যমান শৈবালস্তর।

### B. অন্তর্গঠন (Internal Structure) :

● কাণ্ডের প্রাথমিক গঠনে সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় এবং মুক্ত ভাস্কুলার বান্ডিল দেখা যায়। পরিণত কাণ্ডে গৌণবৃদ্ধির ফলে গৌণ জাইলেম ও পরিধির দিকে পেরিডার্ম দেখা যায়। কাণ্ডের অন্তঃস্থলে সুবিশাল মজ্জা (pith) থাকে।

● মূল দূরকমের। সাধারণ মূলে অরীয়ভাবে বিন্যস্ত জাইলেম ও ফ্লোয়েম পর্যায়ক্রমে সজ্জিত। এছাড়া গৌণবৃদ্ধির ফলে গৌণ জাইলেম ও পেরিডার্ম দেখা যায়। এখানে কটেক্সে স্তরবিভেদ দেখা যায় না।

কোরালয়েড মূলে গৌণ জাইলেম গঠিত হয় না। এছাড়া কটেক্সে ত্রিস্তরী, বহির্কটেক্স ও অন্তর্কটেক্সের মধ্যবর্তী স্তরটি হল শৈবাল স্তর (algal zone)। এই অংশে *Anabaena cycadacearum*, *Nostoc punctiforme* ইত্যাদি শৈবাল স্থায়ীভাবে উপনিবেশ তৈরি করে।



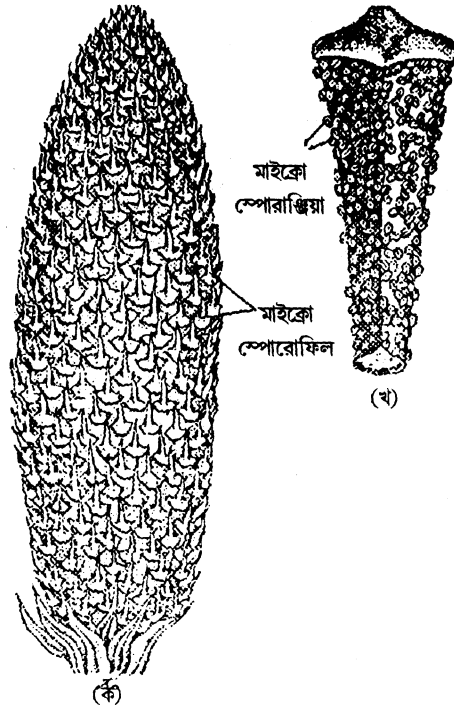
চিত্র 14.3 (ক) : কাণ্ডের অন্তর্গঠনের চিত্ররূপ। ত্রিস্তরী গৌণ জাইলেম লক্ষণীয়  
(খ) : পাতার অন্তর্গঠন : ট্রান্সফিউশন কলার উপস্থিতি লক্ষণীয়

● র্যাকিস (Rachis) হল পাতার অঙ্গ যার উপর পত্রকগুলি সজ্জিত থাকে। একটি পুরু কিউটিকল দ্বারা আবৃত। কটেক্স হাইপোডারমিস ও গ্রাউন্ড টিস্যু এই দুই স্তরে বিন্যস্ত। নালিকা বান্ডিলের সংখ্যা বহু এবং সেগুলি উল্টানো ওমগো (U) আকারে সজ্জিত।

● পত্রকের (Leaf let) পত্রচ্ছেদে উর্ধ্ব (upper) ও অধঃ (lower) বহিস্তরকের (epidermis) এর মধ্যবর্তী অংশে পুরু হাইপোডারমিস এবং মেসোফিল কলা দেখা যায়। মেসোফিল কলা দ্বিস্তরী উপরের দিকে প্যালিসেড ও নীচের দিকে স্পঞ্জি প্যারেনকাইমা কলা দেখা যায়। এই দুটি স্তরই ক্লোরোপ্লাস্টপূর্ণ তবে এই দুটি স্তরের অন্তর্বর্তী অংশে একটি ক্লোরোপ্লাস্টবিহীন সংবহনে সাহায্যকারী কলা দেখা যায়। একে বলে ট্রান্সফিউশন কলা

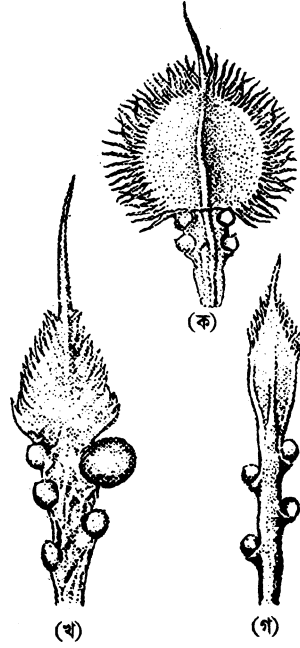
(transfusion tissue), অধঃ বহিঃস্তকে পত্ররশ্ম থাকে।

**C. পুং রেণুপত্রমঞ্জুরী (Male Strobilus) :** মাইক্রোস্পোরোফিলগুলি একটি কেন্দ্রীয় অক্ষের চারপাশে সর্পিলাকারে সজ্জিত। প্রতিটি মাইক্রোস্পোরোফিল (পুংরেণুপত্র) ভল্লাকৃতি (wedge shaped) এবং শূষ্ক চামড়ার মত স্পর্শানুভূতি সৃষ্টি করে। প্রতিটি রেণুপত্রের ভল্লের মত সূচালো প্রান্তটি বন্দ্য। এর নীচের চওড়া অংশের বহির্পৃষ্ঠদেশটিও বন্দ্য। এর বিপরীত পৃষ্ঠে দুই, তিন বা চারটি করে মাইক্রোস্পোরোফিল (Micro-sporangia) বা পুংরেণুস্থলী এক একটি সোরাস (Sorus) গঠন করে। প্রতিটি মাইক্রোস্পোরোফিলে রেণুমাতৃকোষগুলি যথাক্রমে পুষ্টিদানকারী কলা ট্যাপেটাম (tapetum) এবং বহিঃস্তর জ্যাকেট (jacket) দ্বারা আবৃত। রেণুমাতৃকোষগুলি মায়োসিস বিভাজনের ফলে হ্যাপ্লয়েড পুংরেণু (microspore) অথবা পরাগরেণু গঠন করে।



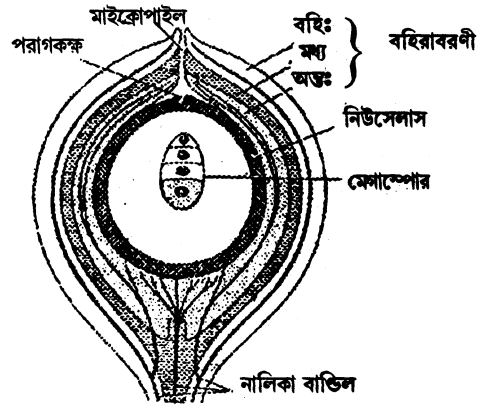
চিত্র 14.4 : (ক) সাইকাসের পুং রেণুপত্রমঞ্জুরী (খ) একক মাইক্রোস্পোরোফিল

**D. স্ত্রী রেণুপত্র (Megasporephyll) :-** সাইকাসে কোন স্ত্রী রেণুপত্র মঞ্জুরী গঠিত হয় না। মেগাস্পোরোফিলগুলি কাণ্ডশীর্ষে অগ্রোন্মুখভাবে সজ্জিত থাকে। *Cycas circinatis* এর ক্ষেত্রে মেগাস্পোরোফিল ভল্লাকার, চামড়াসদৃশ, রোমযুক্ত এবং উপরিভাগে খাঁজকাটা। সাইকাসের অন্যান্য প্রজাতিতে উপরিভাগটি রীতিমতো যৌগিক পত্রের মত আকৃতিবিশিষ্ট। এর ফলে সহজেই প্রতীয়মান হয় যে একক মেগাস্পোরোফিল হল বস্তুতপক্ষে একক পত্রেরই পরিবর্তিত রূপ। প্রতি ক্ষেত্রেই স্ত্রী রেণুপত্রের গোড়ার দিকে দুই সারিতে ডিম্বকগুলি সজ্জিত থাকে। **C. circinatis** এর ডিম্বকের সংখ্যা দুই জোড়া এবং পরিণত অবস্থায় এগুলি উজ্জ্বল লাল বর্ণ ধারণ করে।



চিত্র 14.5 (ক)—(গ) : বিভিন্ন সাইকাস প্রজাতির মেগাস্পোরোফিল

ডিম্বক (ovule) ত্রিস্তরী ডিম্বকত্বক বিশিষ্ট। বাইরের স্তর ও ভিতরের স্তর রসালো এবং মধ্যস্তর প্রস্তরবৎ (Stony)। ডিম্বকটি অর্থোট্রোপাস কেননা ডিম্বকত্বকের স্তর তিনটি উপরিভাগে পরস্পরের থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে গিয়ে একটি ছিদ্রপথ গঠন করে থাকে বলে মাইক্রোপাইল (micropyle)। ডিম্বকত্বক যে অস্তঃকলাকে আবৃত করে রাখে তাকে বলে নিউসেলাস (nucellus)। নিউসেলাস মাইক্রোপাইলের ঠিক নীচে একটি চঞ্চুসদৃশ অংশ গঠন করে যাকে বলে নিউসেলার চঞ্চু (nuceller beak) এবং এই অংশের গোড়ায় তৈরি হয় একটি ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠ যাকে বলে পরাগ প্রকোষ্ঠ (pollen chamber)।



চিত্র 14.6 : সাইকাসের পরিণত ডিম্বকের লম্বচ্ছেদ। ত্রিস্তরী বহিরাবরণী লক্ষ্যণীয়। মেগাস্পোর মাতৃকোষের মিওসিস বিভাজন পরবর্তী দশা।

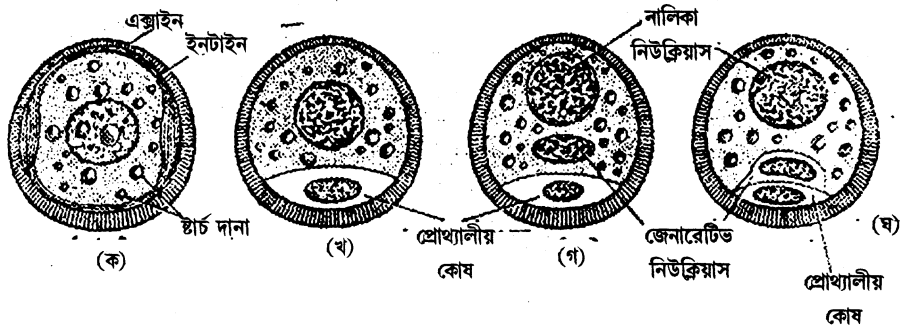
নিউসেলাস এর মধ্যস্থলে অবস্থিত একটিমাত্র স্ত্রীরেণু-মাতৃকোষ (megaspore mother cell) মায়োসিস পদ্ধতিতে বিভাজিত হয়ে চারটি স্ত্রীরেণু (megaspore) গঠন করে। এদের মধ্যে একটি কার্যক্ষম থাকে এবং স্ত্রী-গ্যামেটোফাইটের সৃষ্টি করে।

#### 14.2.4 গ্যামেটোফাইট (Gametophyte) :

গ্যামেটোফাইট হল লিঙ্গাধর উদ্ভিদ যা সপুষ্পক উদ্ভিদের জীবনচক্রে স্পোরোফাইটের তুলনায় গৌণ দশা। এই দশা জীবনচক্রে হ্যাপ্লয়েড (n) পর্যায়কে সূচিত করে।

A. পুং গ্যামেটোফাইট (Male Gametophyte) :- পরাগরেণু হল সাইকাসের পুং-গ্যামেটোফাইটের প্রথম কোষ। পরাগরেণু বা মাইক্রোস্পোরের কেন্দ্রস্থ নিউক্লিয়াস ও তাকে ঘিরে থাকা সাইটোপ্লাজম দুটি আবরণী দ্বারা আবৃত। বাইরের আবরণী কঠিনতর এবং এক্সাইন (Exine) নামে পরিচিত এবং ভিতরের আবরণী পাতলা এবং ইনটাইন (Intine) নামে পরিচিত। (চিত্র 14.7)

পুং-গ্যামেটোফাইট গঠনের প্রথম ধাপে পরাগরেণুর কেন্দ্রীয় কোষটি দ্বিবিভাজিত হয়ে দুটি অসমান কোষ গঠন করে। বড় কোষটি অ্যানথেরিডিয়াল কোষ (Antheridial cell) এবং ছোট কোষটি প্রোথ্যালিয়াল কোষ (Prothallial cell) নামে পরিচিত (চিত্র 14.7)। এর পর অ্যানথেরিডিয়াল কোষটি বিভাজিত হয়ে ক্ষুদ্রতর জেনারেটিভ কোষ (generative cell) ও বৃহত্তর নালী কোষ (tube cell) গঠন করে (চিত্র 14.7 দেখুন)। এই তিন কোষবিশিষ্ট দশায় মাইক্রোস্পোর বা পরাগরেণু মাইক্রোস্পোরাজিয়াম থেকে মুক্ত হয় এবং বায়ুপ্রবাহের সাহায্যে স্থানান্তরে পরাগমিলন ঘটায়।

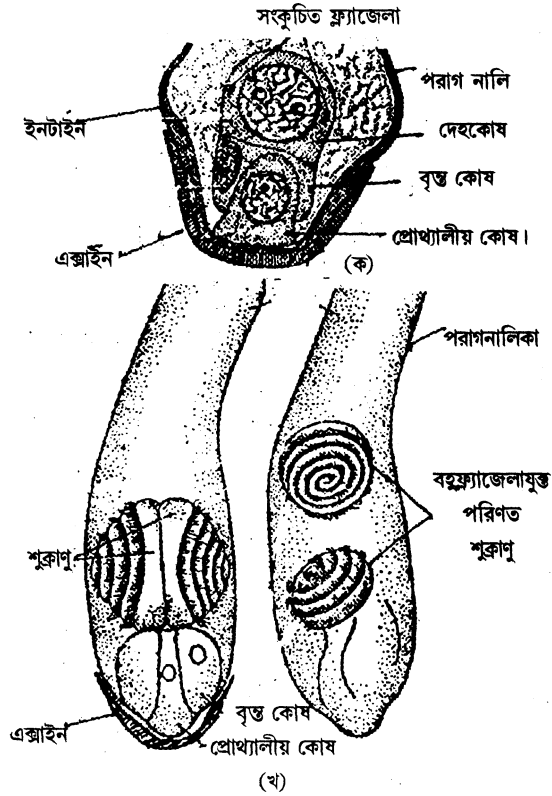


চিত্র 14.7 : পুং গ্যামেটোফাইটের পরাগমিলন পূর্ববর্তী দশা। (ক) পরাগরেণু  
(খ)–(ঘ) : তিন কোষ বিশিষ্ট দশায় রূপান্তর

পুং গ্যামেটোফাইটের পরবর্তী বিকাশ ঘটে পরাগমিলনের পর ডিম্বকের পরাগপ্রকোষ্ঠে। পরাগমিলনে সাহায্য করার জন্য ডিম্বকের মাইক্রোপাইলের মুখে এক ধরনের আঠালো রস নিঃসৃত হয় যাকে বলে পরাগ সংযোগী বিন্দু অথবা Pollination drop. এই বিন্দুতে আবদ্ধ পরাগরেণু ক্রমশ ডিম্বকচক্ষুতে অবস্থিত পরাগ প্রকোষ্ঠে আনীত হয়। এর পর পরাগরেণুর ইনটাইনটি বিবর্ধিত হয়ে পরাগনালিকা (pollen tube) গঠন করে। পরাগ



নালিকা নিউসেলাসের মধ্য দিয়ে ডিম্বকের অভিমুখে বিবর্ধিত হতে থাকে। এই পরাগনালিকা শাখাধিত হতে পারে এবং চোষক মূলের মত নিউসেলাস কলা থেকে পুষ্টি আহরণ করতে পারে। পরাগনালিকার মধ্যে পরবর্তী কোষ বিভাজনটি ঘটে। জেনারেটিভ কোষ দ্বি-বিভাজিত হয়ে একটি বৃন্ত কোষ (stalk cell) এবং একটি দেহকোষ (body cell) গঠন করে। পরিণতি প্রাপ্তির পথে পুং গ্যামেটোফাইটের প্রোথ্যালীয় কোষ এবং বৃন্ত কোষ অবলুপ্ত হয়। আর দেহ কোষটি দ্বিবিভাজিত হয়ে দুটি শুক্রাণু মাতৃকোষ (Sperm mother cells) গঠন করে (চিত্র 14.8 দ্রষ্টব্য)। প্রতিটি শুক্রাণু মাতৃকোষ একটি করে বহুফ্ল্যাজেলা বিশিষ্ট সর্পিলাকারে পঁচানো বৃহদাকৃতি শুক্রাণু গঠন করে। শুক্রাণুগুলি পরাগনালীর অগ্রপ্রান্তে অবস্থান করে এবং নিষেকের জন্য তৈরি হয়।

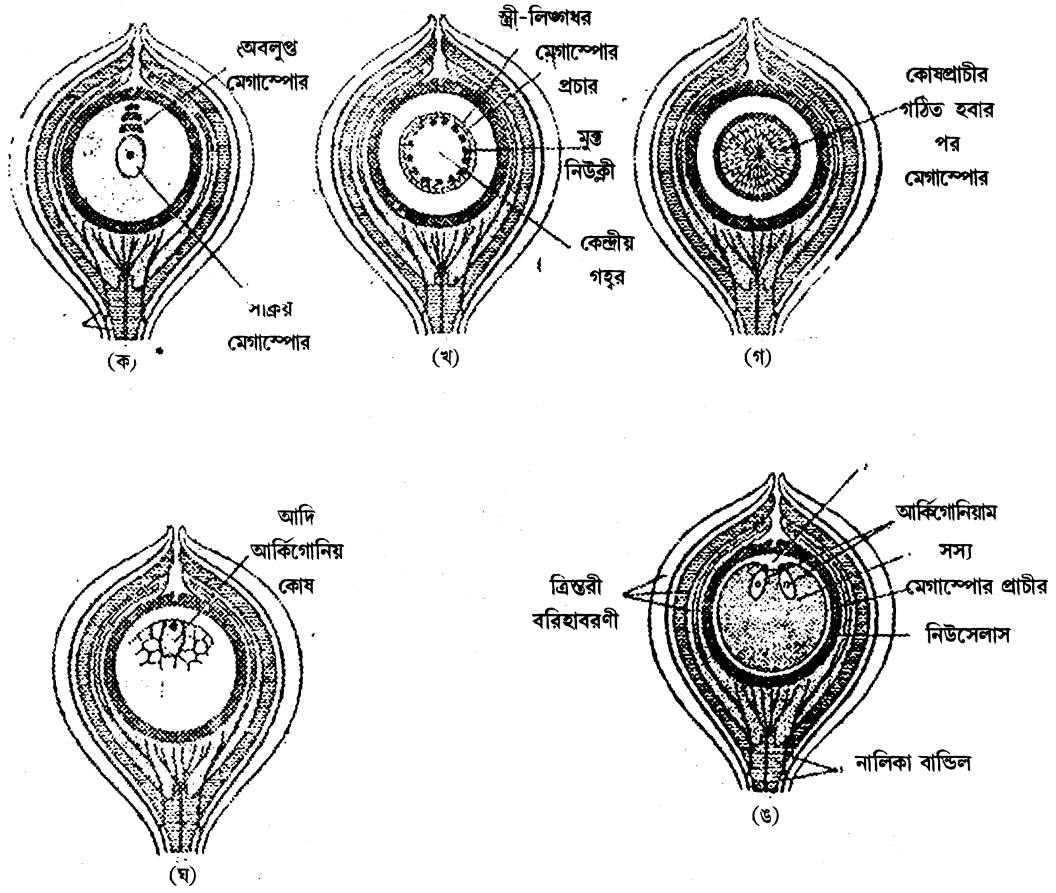


চিত্র 14.8 : পুং গ্যামেটোফাইটের পরাগমিলন পরবর্তী দশা।

(ক) ইনটাইন বিবর্ধনের ফলে পরাগনালিকা গঠন

(খ) পরাগনালিকার অগ্রভাগে পুং গ্যামেটের স্থানান্তরণ।

**B. স্ত্রী-গ্যামেটোফাইট (Female Gametophyte) :-** স্ত্রী লিঙ্গাধরের বিকাশ ঘটে ডিম্বকের অভ্যন্তরে। পূর্বেই বলা হয়েছে মেগাস্পোর মাতৃকোষ মায়োসিস বিভাজনের ফলে যে চারটি হ্যাপ্লয়েড মেগাস্পোর গঠন করে তার মধ্যে কেবলমাত্র একটি স্ত্রী-গ্যামেটোফাইটরূপে পরিণতি লাভ করে। এই সক্রিয় মেগাস্পোর অথবা স্ত্রী রেণুটি প্রথমে আয়তনে বৃদ্ধি পায়। এটির মধ্যে যে নিউক্লিয়াস আছে সেটি মুক্ত নিউক্লীয় বিভাজন পদ্ধতিতে পুনঃপুনঃ বিভাজিত হয় এবং মুক্ত নিউক্লিয়াসগুলি সাইটোপ্লাজমসহ পরিধিলগ্ন হয়ে অবস্থান করে (চিত্র 14.9 (খ) দ্রষ্টব্য)। এই কারণে মেগাস্পোরের কেন্দ্রস্থ অংশে একটি বড়সড় কোষ গহ্বর (Vacuole) পরিলক্ষিত হয়।



চিত্র 14.9: স্ত্রী-গ্যামেটোফাইটের গঠন : (ক) মেগাস্পোর মাতৃকোষের মিওসিস বিভাজন (খ) মুক্ত নিউক্লীয় বিভাজন (গ) কোষপ্রাচীর গঠন (ঘ) স্ত্রীধানী গঠনের প্রথম পর্যায় (ঙ) পরিণত স্ত্রী-গ্যামেটোফাইট

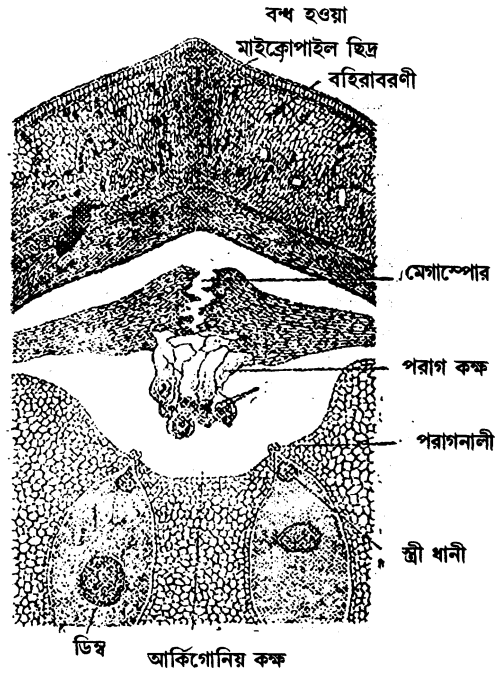
### প্রান্তুলিপি

যখন একটি কোষের নিউক্লিয়াসের বিভাজনের সঙ্গে সঙ্গে সাইটোপ্লাজমের বিভাজন ঘটে না এবং অপত্য কোষগুলি স্বতন্ত্রভাবে কোষপ্রাচীর দ্বারা পরস্পরের থেকে পৃথকীভূত থাকে না তখন সেই ধরনের কোষ বিভাজনকে বলে মুক্ত নিউক্লীয় বিভাজন (Free Nuclear Division)। একটি কোষের মধ্যে যখন এভাবে পুনঃপুনঃ নিউক্লীয় বিভাজন ঘটে এবং তার সঙ্গে আনুষঙ্গিক কোষপ্রাচীর গঠন না হয় তখন এমন একটি দশার সৃষ্টি হয় যে দশায় কোষটির মধ্যে বহুসংখ্যক মুক্ত নিউক্লিয়াস থাকে। যদি মুক্ত অপত্য নিউক্লিয়াসগুলি কোষটির মধ্যে একটি সুনির্দিষ্ট স্থানে (সাধারণতঃ পরিধিলগ্ন হয়ে) অবস্থান করে তখন সেই অঞ্চলটি মুক্ত নিউক্লীয় অঞ্চল (Free Nuclear Zone) নামে পরিচিত হয়।

এর পরবর্তী পর্যায়ে মুক্ত নিউক্লিয়াসগুলিকে ঘিরে কোষপ্রাচীর গঠিত হওয়া শুরু হয়। কোষপ্রাচীর গঠিত হয় পরিধি থেকে কেন্দ্রবর্তী ভাবে। (চিত্র 14.9(গ)) চিত্র 14.9(ঘ) ও (ঙ))

অচিরেই ভ্যাকুওল সহ সমগ্র মেগাস্পোরটি কোষকলা দ্বারা পরিপূর্ণ হয়ে যায়। একে বলে সস্য বা

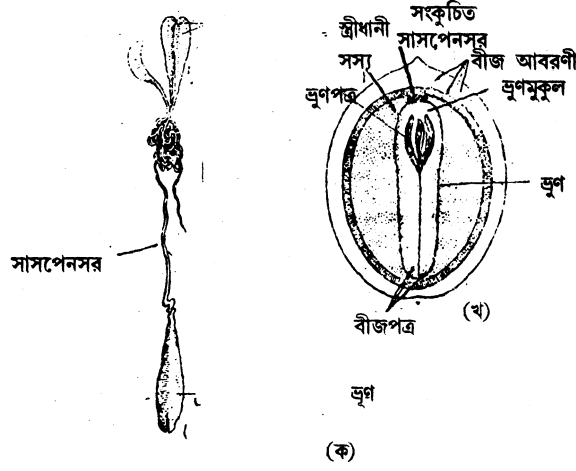
এন্ডোস্পার্ম (endosperm). সস্য অংশের শীর্ষভাগের 2-4 টি কোষ আর্কিগোনিয়াল মাতৃকোষ রূপে কাজ করে। প্রতিটি এই জাতীয় কোষ থেকে দ্বিবিভাজনের ফলে একটি কেন্দ্রীয় কোষ (Central cell) এবং একটি প্রাথমিক গ্রীবা কোষ (Primary Neck cell) গঠিত হয়। কেন্দ্রীয় কোষের থেকে পাওয়া যায় ডিম্বাণু এবং অঙ্কীয় নালী কোষ (Ventral Canal cell)। প্রাথমিক গ্রীবা কোষ থেকে পাওয়া যায় দুটি গ্রীবা কোষ (Neck cells), আর্কিগোনিয়া অথবা স্ত্রীধানীগুলি যে প্রকোষ্ঠের মধ্যে অবস্থান করে তাকে বলে আর্কিগোনিয়াল চেম্বার (Archegonial chamber), ডিম্বাণুর নিষেকের ফলে জাইগোট গঠনের সঙ্গে সঙ্গে গ্যামেটোফাইটিক দশার অবসান ঘটে।



চিত্র 14.10 : পরিণত স্ত্রী-গ্যামেটোফাইটের নিষেকপূর্ব দশা

#### 14.2.5 নতুন স্পোরোফাইটের উদ্ভব (Development of New Sporophyte) :

নিষিক্ত ডিম্বাণুকে বলে উস্পোর (Oospore)। যদিও একটি ডিম্বকের মধ্যে একাধিক আর্কিগোনিয়াম থাকে এবং একাধিক ডিম্বাণু নিষিক্ত হয় কিন্তু কার্যতঃ একটি ডিম্বকে একটি ভ্রূণই পূর্ণতা লাভ করে। উস্পোর-এর  $2n$  নিউক্লিয়াসটি মুক্ত নিউক্লিয়াস বিভাজন পদ্ধতিতে বিভাজিত হয়। পরে এগুলি প্রাচীর গঠন করে যে কোষকলা গঠন করে তাকে বলে প্রোএমব্রায়ো (Proembryo) বা আদি ভ্রূণ। এই আদি ভ্রূণের উপরিভাগের কোষগুলি দীর্ঘাকার ভ্রূণধর বা সাসপেনসর গঠন করে আর নিম্নাংশ থেকে দুটি বীজপত্র বিশিষ্ট ভ্রূণ গঠিত হয়। ভ্রূণ ক্রমশ বীজে বৃপান্তরিত হয়। ভ্রূণে ভ্রূণমূল ও ভ্রূণমুকুল গঠনের সঙ্গে সঙ্গে ডিম্বকের আবরণী শক্ত হয়ে গিয়ে বীজত্বক বা টেস্টা গঠন করে। পরিণত বীজে ভ্রূণধরটিও নিশেঃষিত হয়। বীজ মৃদভেদী অঙ্কুরোদগমের মাধ্যমে নতুন পূর্ণাঙ্গ স্পোরোফাইটের সৃষ্টি করে।



চিত্র 14.11 : ভূগ ও বীজের গঠন

(ক) বহু স্ত্রীধানী থেকে গঠিত হওয়া জাইগোটগুলির মধ্যে একটি থেকে পরিণত ভূগ গঠিত হয়।

(খ) বীজের লম্বচ্ছেদ

## 14.3 নিটাম (Gnetum) এর জীবনচক্র

নিটেলিস বর্গের অন্তর্গত তিনটি গোত্রের মধ্যে একটি হল নিটেসী (Gnetaceae)। এই গোত্র একটিমাত্র গণ দ্বারা চিহ্নিত। সেটি হল নিটাম (Gnetum)।

### 14.3.1 শ্রেণীগত অবস্থান (Systematic Position) :

শ্রেণী : নিটপসিডা (Gnetopsida)

বর্গ : নিটেলিস (Gnetales)

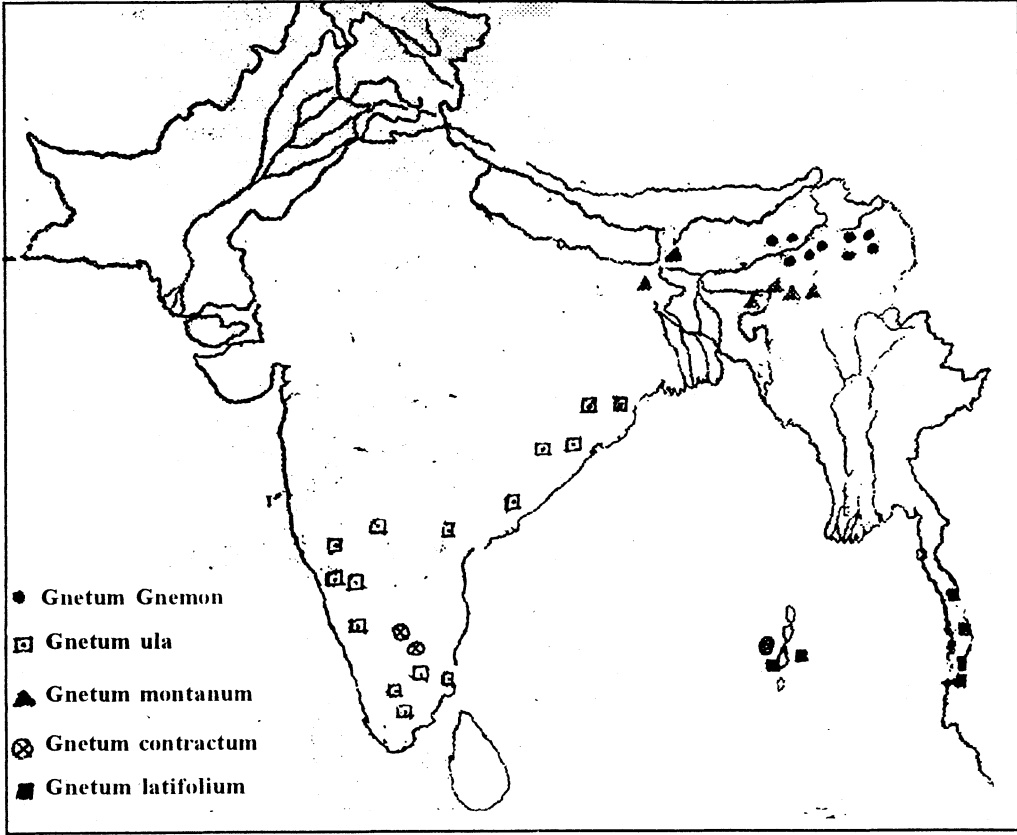
গোত্র : নিটেসী (Gnetaceae)

গণ : নিটাম (Gnetum Sp.)

### 14.3.2 বিস্তার (Distribution) :

নিটামের প্রায় চল্লিশটি প্রজাতি দঃ আমেরিকা, পশ্চিম আফ্রিকা, দঃপূঃ এশিয়া এবং ভারতে বিস্তৃত। ভারতবর্ষে নিটামের পাঁচটি প্রজাতি পাওয়া যায় :

- Gnetum gnemon** (নিটাম নিমন) : উঃপূর্বাঞ্চল ও আসামে বিস্তৃতি।
- G-ula** (নিটাম উলা) পাওয়া যায় দঃ ভারতের অরণ্য অঞ্চলে।
- G-montanum** (নিটাম মন্টানাম) : পূর্ব হিমালয়ের দার্জিলিং, খাসিয়া ও জয়ন্তিয়া পাহাড় অঞ্চলে।
- G-contractum** (নিটাম কনট্রাকটাম) : নীলগিরি পার্বত্য অঞ্চলে।
- G-latifolium** (নিটাম ল্যাটিফোলিয়াম) : আন্দামান-নিকোবর দীপপুঞ্জ



চিত্র 14.12 : নিটামের ভারতীয় প্রজাতির ভৌগোলিক বিস্তার

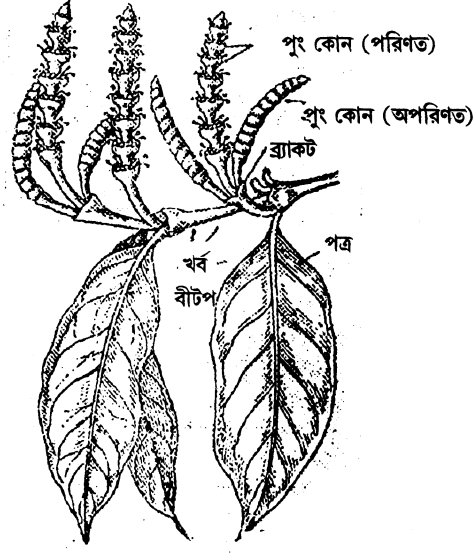
### 14.3.3 A. স্পোরোফাইট (Sporophyte) :

নিটামের রেণুধর উদ্ভিদের স্বভাব (habit) মাঝারি থেকে ছোট বৃক্ষ অথবা লতানো কাঠল বৃক্ষ (lianas) শাখাগুলি দূরকম : দীর্ঘাকার অসীম বৃদ্ধিসম্পন্ন শাখা (long shoot) এবং ক্ষুদ্র স্বল্প অসীম বৃদ্ধিসম্পন্ন শাখা (dwarf shoot)

● কাণ্ড : দ্বি শাখাস্থিত কাণ্ড ক্ষুদ্রতর দ্বি শাখাস্থিত প্রশাখা ধারণ করে বলে দেখতে সপুষ্পক উদ্ভিদের কাণ্ডের মতই। কাণ্ডে সুনির্দিষ্ট পর্ব ও পর্বমধ্য আছে। পাতা পর্ব থেকে উৎপন্ন হয়।

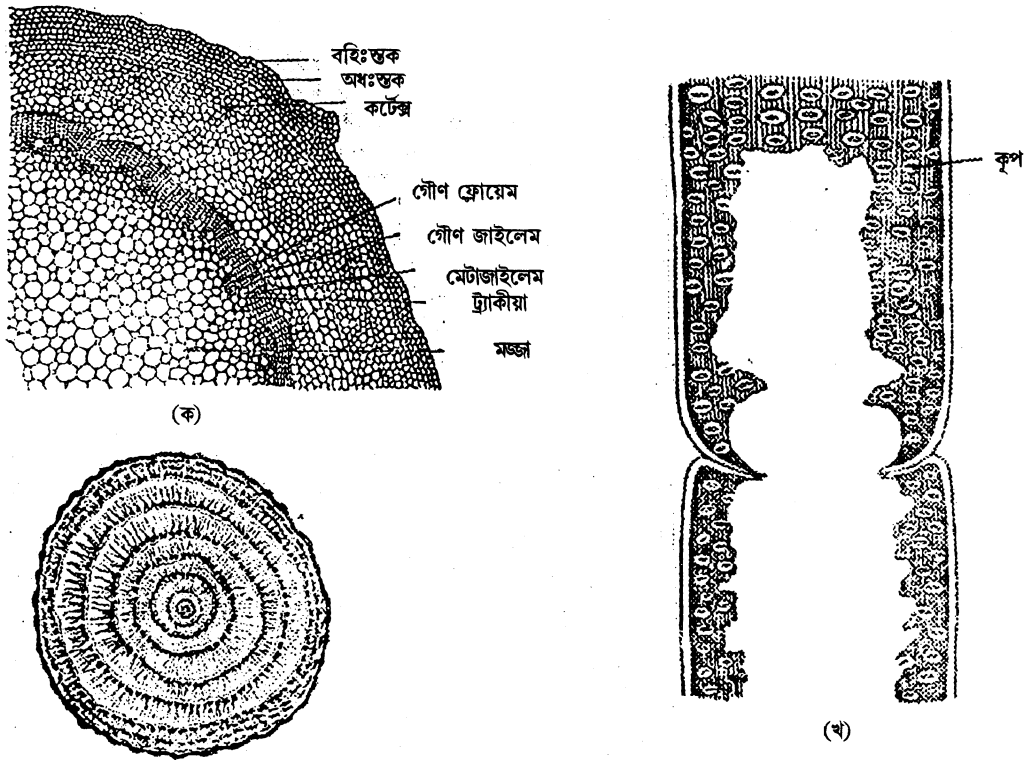
● পত্র : আবর্তাকার (whorled) অথবা অভিমুখ তির্যকপন্ন (opposite decansate) পত্রবিন্যাস দেখা যায় যা কিনা একটি সপুষ্পক উদ্ভিদসুলভ বৈশিষ্ট্য। একক পাতাও সপুষ্পক উদ্ভিদের মত সরল, ডিম্বাকার, বৃত্তাকার একশিরাল জালিকাকার শিরাবিন্যাস বিশিষ্ট।

● মূল : দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মত নিটামেও প্রধান মূলতন্ত্র দেখতে পাওয়া যায়।



(ক)

চিত্র 14.13 : নিটামের বীটপের অংশবিশেষ। পাতার গুণ্ডবীজীসুলভ গঠন লক্ষণীয়



চিত্র 14.14 : নিটাম কাণ্ডের অন্তর্গঠন (ক) কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ (খ) একক ট্র্যাকীয়া (গ) বর্ষবলয়

### B. অন্তর্গঠন (Internal Structure) :-

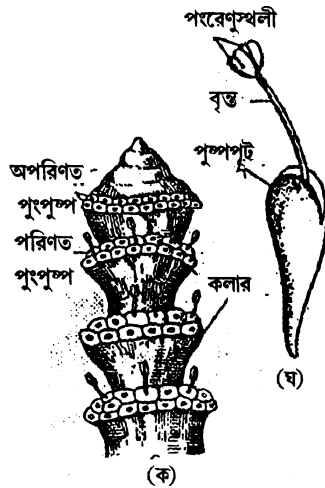
● কাণ্ড : প্রস্থচ্ছেদে কাণ্ডটি দ্বিবীজপত্রীর কাণ্ডের সঙ্গে সাদৃশ্যপূর্ণ। পরিধি থেকে কেন্দ্রের দিকে স্তরগুলি হল যথাক্রমে: এপিডারমিস (epidermis), কর্টেক্স (cortex), এন্ডোডারমিস (endodermis) বা অন্তঃস্তক, নালিকা বাউন্ডিল (vascular bundles) এবং মজ্জা (pith), নালিকা বাউন্ডিল দ্বিবীজপত্রীসুলভ একাধিক বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, যেমন, বহুসংখ্যক চক্রাকারে সজ্জিত, সমপার্শ্বীয় এবং মুক্ত (Open collateral) প্রকৃতির। জাইলেম এন্ডার্ক (endarch) অর্থাৎ প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রাভিমুখী। তাছাড়া জাইলেমে ট্র্যাকীয়ার উপস্থিতি বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। পরিণত কাণ্ডে গৌণবৃদ্ধি ঘটান ফলে বর্ষবলয়ের (annual ring) আকারে গৌণ জাইলেম পরিলক্ষিত হয় (চিত্র 14.4)

● পাতা : দ্বিবীজপত্রী পাতার মত বিষমপৃষ্ঠ পাতার দুটি বহিঃস্তক যার অধঃ বহিঃস্তকে (lower epidermis) পত্ররশ্মি দেখা যায়। মেসোফিল কলা স্পঞ্জি ও প্যালিসেড প্যারেনকাইমায় বিভক্ত। মধ্যশিরায় মেসার্ক (Mesarch) প্রকৃতির নালিকা বাউন্ডিল দেখা যায়।

● মূল : প্রস্থচ্ছেদ দ্বিবীজপত্রী মূলের ন্যায়। এপিভেমা (epiblema) একস্তরী। কর্টেক্স সমসত্ত্ব (homogenous) এবং নালিকা বাউন্ডিলগুলি অরীয় (Radial)। নালিকা বাউন্ডিলের সংখ্যা দুটি বা চারটি কিন্তু অবশ্যই ছয়ের কম যা একটি দ্বিবীজপত্রী সুলভ বৈশিষ্ট্য। মজ্জা ক্ষুদ্র। মূলের জাইলেমে ট্র্যাকীয়াগুলি আরও পরিণত।

### C. রেণুপত্রমঞ্জুরী (Strobilus) :- পুংরেণুপত্রমঞ্জুরী :

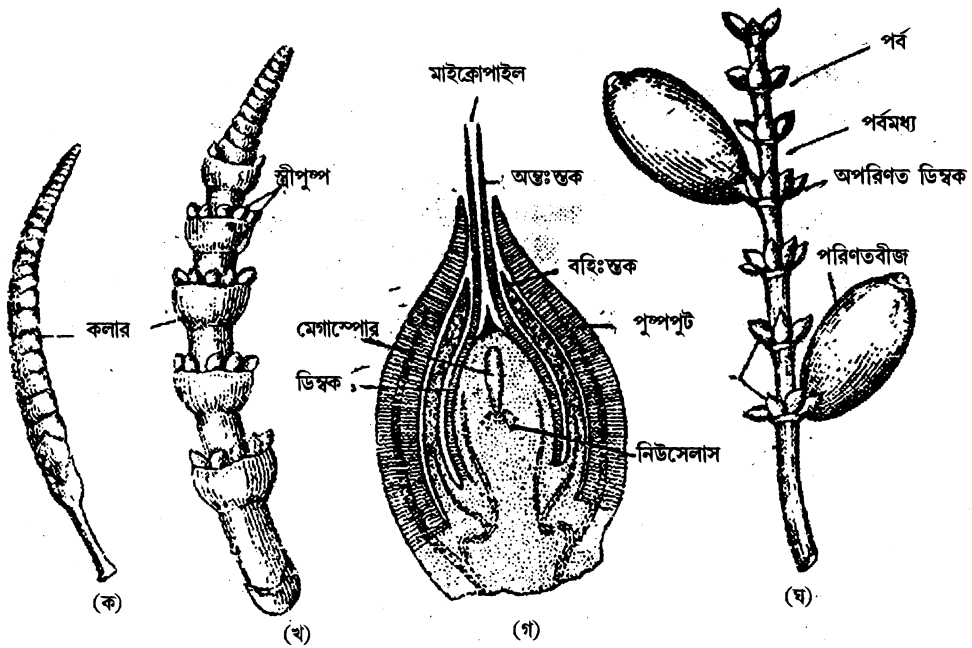
নিটাম ভিন্নবাসী উদ্ভিদ। পুং উদ্ভিদে যে পুং রেণুপত্রমঞ্জুরী গঠিত হয় তা গঠনগতভাবে গুণ্ডবীজীতে প্রাপ্ত প্যানিকল (Panicle) পুষ্পবিন্যাস এর সঙ্গে সাদৃশ্যযুক্ত। সসীম বৃদ্ধির শাখার (dwarf shoot) কক্ষে এগুলি গঠিত হয়। প্রতিটি রেণুপত্রমঞ্জুরী একটি কেন্দ্রীয় অক্ষ এবং সেটির উপর চক্রাকারে গঠিত হওয়া পেয়ালার মত কলার (Collar) বা কনেট ব্র্যাকট (Connate bract) এর সমন্বয়ে গঠিত। এই কলারগুলির বক্ষদেশে দুই বা ততোধিক স্তরে গঠিত হয় মাইক্রোস্পোরোফিল সমূহ যাদের আমরা পুংপুষ্প নামেই অভিহিত করে থাকি। কেননা গঠনগতভাবে মাইক্রোস্পোরোফিলগুলি সরল প্রকৃতির পুষ্পের সঙ্গে সাদৃশ্যপূর্ণ। প্রতিটি পুংপুষ্প তিনটি অংশ থাকে : গোড়ার দিকের পুষ্পপুট (Perianth), একটি দীর্ঘ বৃন্ত এবং বৃন্তের উপর গঠিত হওয়া একজোড়া মাইক্রোস্পোরোফিল বা পুংরেণুস্থলী। অর্থাৎ প্রতিটি পুংপুষ্প বস্তুতঃপক্ষে এক একটি পুংকেশর (Stamen) এর সমতুল্য। পুংরেণুস্থলীর অন্তর্ভাগে থাকে পরাগরেণু মাতৃকোষ (Pollen mother cell) যাদের মিওসিস বিভাজনের ফলে পরাগরেণু (another) গঠিত হয়।



চিত্র 14.15: নিটামের পুংকোন : (ক) কনেট ব্র্যাকট দ্বারা গঠিত প্যানিকল (খ) একক পুষ্প

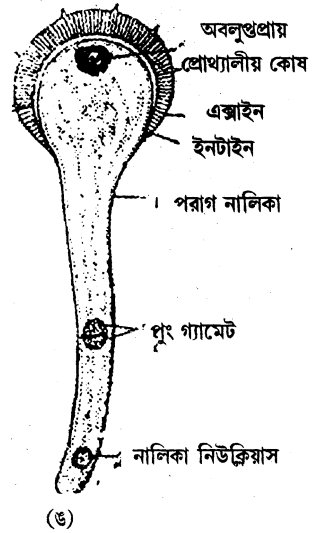
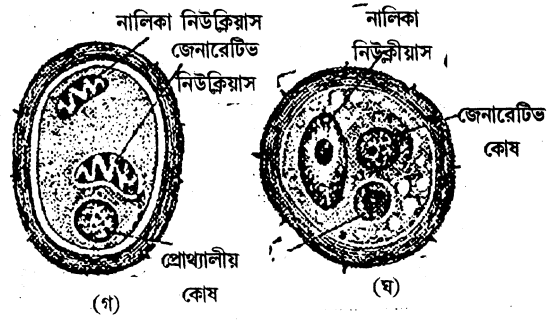
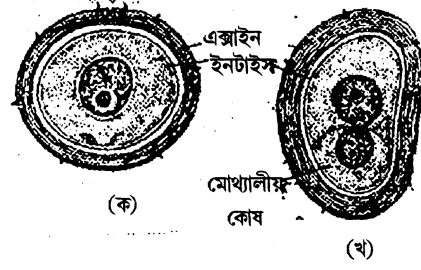
2. স্ত্রীরেণুপত্রমঞ্জুরী (Female Strobilus) গঠনগতভাবে ক্যাটকিন (Catkin) পুষ্পবিন্যাসের সমতুল। এটিও গঠিত হয় সসীম বীটপের (dwarf shoot) কক্ষ থেকে। এক্ষেত্রেও কেন্দ্রীয় অক্ষটির উপর একই রকমভাবে পোয়ালা সদৃশ কনেট ব্র্যাকট (Connate bract) গঠিত হয় বটে কিন্তু সেগুলি পরস্পরের সঙ্গে ততটা ঘনসংবন্ধ নয়। সুতরাং কেন্দ্রীয় অক্ষের পর্ব (যেখানে কনেট ব্র্যাকট-এর অবস্থান) এবং পর্বমধ্য (দুটি কনেট ব্র্যাকট-এর অন্তর্বর্তী অংশ) সুস্পষ্টভাবে প্রতীয়মান। পোয়ালাগুলির কক্ষে একটিমাত্র সারিতে বিন্যস্ত থাকে কিছুসংখ্যক (5-7 টি) ডিম্বক।

**ডিম্বক :** নিটামের ডিম্বক অত্যন্ত উন্নত প্রকৃতির এবং সপুষ্পক উদ্ভিদের ডিম্বকের (ovule) সমতুল। এর আবরণী (integument) ত্রিস্তরী এবং ভিতরের স্তর দীর্ঘায়িত হয়ে মাইক্রোপাইল বা ডিম্বকরন্ধ্র গঠন করে। ডিম্বাণু মাতৃকোষ (Megaspore mother cell) মায়েসিস পদ্ধতিতে বিভাজিত হয় বটে কিন্তু অপত্য নিউক্লিয়াসগুলির মধ্যে কোন কোষপ্রাচীর গঠিত হয় না এবং চারটি মেগাস্পোরাই স্ত্রী গ্যামেটেফাইট গঠনে অংশ নেয়। অর্থাৎ স্ত্রী গ্যামেটেফাইট চতুষ্পোরী (tetrasporic)। ত্রিস্তরী আবরণীর সবচাইতে বাইরের স্তরটি সম্ভবতঃ পুষ্পপুট (perianth) যা সমস্ত ডিম্বকটিকে আচ্ছাদিত করে রাখে। সুতরাং ব্যক্তবীজী হলেও নিটামে বীজের আবরণী গঠনের প্রয়াস দেখা যায় যা একটি গুণ্ডবীজীসুলভ বৈশিষ্ট্য।



চিত্র 14.16 : নিটামের স্ত্রী-কোন : (ক) অপরিণত স্ত্রী কোন (খ) পরিণত স্ত্রী কোন (গ) একক ডিম্বক, পরিণত ডিম্বকে মাইক্রোপাইল, দুটি ডিম্বক আবরণী এবং পুষ্পপুটের উপস্থিতি লক্ষণীয় (ঘ) বীজসহ স্ত্রী কোন। বিবর্ধিত পর্বমধ্য লক্ষণীয়।





চিত্র 14.17: নিটামের পুং গ্যামেটোফাইটের গঠন :

(ক)-(ঘ) : পরাগমিলন পূর্ব দশা (ঙ) পরাগমিলনের পর পরাগনালিকা গঠন। ফ্ল্যাজেলাবিহীন পুং গ্যামেট লক্ষণীয়।



### 14.3.3 C. ভ্রূণ (Embryo) :

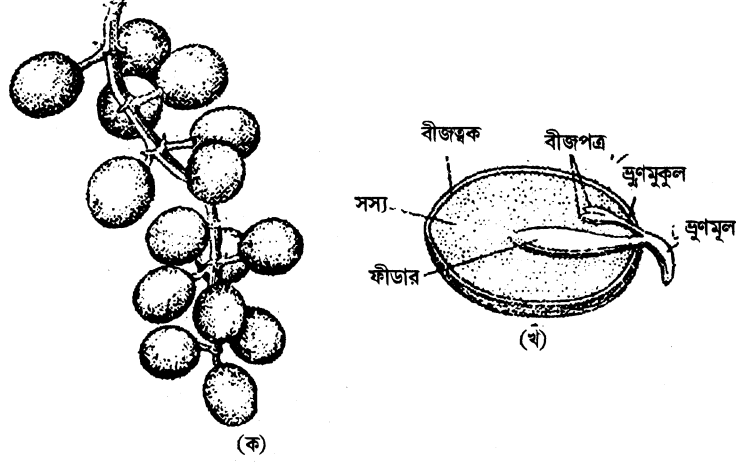
জাইগোটের (অর্থাৎ নিষিক্ত ডিম্বাণু) বৃদ্ধির প্রথমে পর্যায়ের একটি থেকে একটি নালীর মত উপবৃদ্ধি সৃষ্টি হয় যাকে বলে সাসপেনসর বা ভ্রূণধর।  $2n$  নিউক্লিয়াসটি এই নলে স্থানান্তরিত হয়। ভ্রূণধরের কাজ হল ভ্রূণকে সস্যের মধ্যে প্রবিষ্ট করানো। সস্যে প্রবিষ্ট ভ্রূণধর আবার লক্ষ্যভাবে বিভাজিত হয়ে কয়েকটি গৌণ সাসপেনসর (secondary suspensor) গঠন করে। প্রতিটির অগ্রপ্রান্ত কার্যতঃ ভ্রূণরূপে কাজ করতে সক্ষম, কিন্তু পরিণত বীজে একটিই পূর্ণতাপ্রাপ্ত হয়। এই ধরনের ভ্রূণবিকাশ যেখানে একই ডিম্বকের মধ্যে বহুভ্রূণ একইসঙ্গে বৃদ্ধি পেতে শুরু করে তাকে বলে পলিএমব্রায়োনি (polyembryony)।



চিত্র 14.19: ভ্রূণের গঠন (ক) : প্রাথমিক ও গৌণ সাসপেনসর গঠন (খ) বহুভ্রূণতা

### 14.3.3 (D) বীজ (Seed) :

পরিণত বীজের তিনটি আবরণী। বাহিরের স্তর রসালো, মধ্যস্তর কঠিন এবং অন্তঃস্তর পাতলা, কাগজের মত। এর মধ্যকার ভ্রূণটি দ্বিবীজপত্রী এবং ফীডার (Feeder) নামক একটি পার্শ্বীয় বৃদ্ধির সাহায্যে সেটি সস্য থেকে পুষ্টি আহরণ করে। বীজের অঙ্কুরোদগম মৃদবর্তী (hypogeal)।



চিত্র 14.20: (ক) পরিণত স্ত্রী রেণুপত্রমঞ্জুরী (খ) বীজের লম্বচ্ছেদ

### 14.3.4 নিটামের গুণ্ডবীজী উদ্ভিদসুলভ বৈশিষ্ট্যসমূহ (Angiospermic characters of Gnetum) :

Gnetum এর জীবনচক্র পাঠের বিভিন্ন পর্যায়ে এটির গুণ্ডবীজীসুলভ বৈশিষ্ট্যগুলি সম্পর্কে আলোকপাত করা হয়েছে। এগুলি সংক্ষেপে নিম্নরূপ :

- (i) উদ্ভিদের স্বভাব কাষ্ঠল বৃক্ষ অথবা লতানো কাষ্ঠল লায়ানাস জাতীয় কাণ্ড।
- (ii) পাতার একশিরাল এবং জালিকাকার শিরাবিন্যাস দ্বিবীজপত্রীর মত।
- (iii) কাণ্ডের নালিকাবান্ডিল মুক্ত, সমপার্শ্বীয় এবং জাইলেমে ট্র্যাকীয়া দেখা যায়।
- (iv) মূলের অন্তর্গঠনে দুটি বা চারটি নালিকাবান্ডিল দেখা যায়।
- (v) রেণুপত্রমঞ্জুরীগুলি ক্যাটকিন বা প্যানিকল পুষ্পবিন্যাসের সমতুল।
- (vi) ডিম্বকে গর্ভদণ্ড ও মাইক্রোপাইল-এর উপস্থিতি।
- (vii) পুং পুষ্প পুষ্পপুট ও একজোড়া পরাগধানীর উপস্থিতি।
- (viii) চতুঃস্পারী স্ত্রী গ্যামেটোফাইট সম্পূর্ণভাবে স্ত্রীধানী বিবর্জিত।
- (ix) পুং গ্যামেট প্রাচীরবিহীন এবং ফ্ল্যাজেলাবিহীন।
- (x) ভ্রূণ দ্বিবীজপত্রী।

### 14.4 সারাংশ (Summary)

সাইকাস হল সাইকাডেসি শ্রেণীর জীবিত সদস্য। এর পাঁচটি প্রজাতি ভারতীয় উপমহাদেশে পাওয়া যায়। গঠনগতভাবে বৃক্ষসদৃশ হলেও এর পাতার গঠন ফার্নের পাতার মত। কাণ্ডের অন্তর্গঠনে ত্রিস্তরী গৌণ জাইলেম

দেখা যায়। মূলের মধ্যে শৈবালের সহবাসিতার জন্য কোরালয়েড মূল গঠন করে। পুং রেণুপত্রমঞ্জুরী সুগঠিত। মাইক্রোস্পোরোফিলের উপর অব্যক্তক 2-4টি মাইক্রোস্পোরোফিল গঠিত হয়। স্ত্রী রেণুপত্রমঞ্জুরী গঠিত হয় না। একক স্ত্রী রেণুপত্রগুলির কক্ষে অব্যক্তক ডিম্বক গঠিত হয়। ডিম্বক আদিধর্মী, ত্রিস্তরী বহিরাবরণী আছে। মেগাস্পোর মাতৃকোষ মিওসিস বিভাজনের ফলে 4টি মেগাস্পোর গঠন করে কিন্তু স্ত্রী গ্যামেটোফাইট মনোস্পোরিক। পুং-গ্যামেটোফাইট ফ্ল্যাজেলাযুক্ত পুংগ্যামেট বহন করে। স্ত্রী গ্যামেটোফাইটে স্ত্রীধানী গঠিত হয়। সস্য নিষেক পরবর্তী কলা। ভূগ দ্বিবীজপত্রী নিটাম (*Gnetum Sp*) এর পাঁচটি প্রজাতি ভারতে পাওয়া যায়। এটি খর্বকায় বৃক্ষ বা লায়ানাস জাতীয় গঠন হয়। পত্র একক, সরল এবং জালিকাকার শিরাবিন্যাসযুক্ত। কাণ্ডের জাইলেমে ট্র্যাকীয়া দেখা যায়। পুং কোন ও স্ত্রী কোন উভয়ক্ষেত্রেই সংযোজিত ব্র্যাকট বা কনেট ব্র্যাকট দ্বারা গঠিত কলার-এর কক্ষে পুষ্পগুলি গঠিত হয়। উভয় কোনে পর্ব ও পর্বমধ্য দেখা যায়। পুংপুষ্প পুষ্পপুট ও দ্বি-প্রকোষ্ঠ পরাগধানী দেখা যায়। স্ত্রী-পুষ্প বা ডিম্বক দ্বিআবরণী যুক্ত। মাইক্রোপাইল পরিণত। চতুঃস্পোরী স্ত্রী গ্যামেটোফাইট দেখা যায়। পুং গ্যামেট অচল। সাইফনোগ্যামির মাধ্যমে নিষেক সম্পন্ন হয়। সস্য নিষেক পূর্ববর্তী কলা, বীজে ফীডার থাকে। ভূগ দ্বিবীজপত্রী।

## 14.5 অস্তিম প্রশ্নাবলি

### 1. সংক্ষিপ্ত উত্তর দিন

প্রশ্নমান-3

- সাইকাসের ভারতীয় প্রজাতিগুলির নাম লিখুন।
- সাইকাসের পাতার ফার্নসুলভ বৈশিষ্ট্যগুলি কী কী ?
- কোরালয়েড মূল কী ?
- ট্রান্সফিউশন কলা কী ?
- সাইকাসের পরাগরেণুর বা মাইক্রোস্পোরের গঠন বর্ণনা করুন।
- সাইকাসের স্ত্রীরেণুপত্রকে পত্রের পরিবর্তিত রূপ মনে করা হয় কেন ?
- সাইকাসের পুংরেণুপত্রের গঠনবৈশিষ্ট্য উল্লেখ করুন।
- সাইকাসের ডিম্বকের আদি বৈশিষ্ট্য কী কী ?
- নিটামের ভারতীয় প্রজাতিগুলির নাম লিখুন।
- নিটামের কাণ্ডের উন্নত বৈশিষ্ট্য কী ?
- নিটামের পাতার উন্নত বৈশিষ্ট্য কী ?
- কনেট ব্র্যাকট কী ?
- নিটামের পুংপুষ্পের গঠন বর্ণনা করুন।
- নিটামের পুংগ্যামেট কীরূপ ?
- সাইকাসের পুংগ্যামেটের গঠন বৈশিষ্ট্য লিখুন।
- নিটামের বীজের গঠন বর্ণনা করুন।

2. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দিন :

প্রশ্নমান—6

- (a) সাইকাসের ভারতীয় প্রজাতি এবং ভারতে এগুলির ভৌগোলিক বিস্তার সম্পর্কে যা জানেন লিখুন।
- (b) সাইকাসের পাতার অন্তর্গঠন চিত্রসহ লিখুন।
- (c) সাইকাসের বর্হিগঠনের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দিন।
- (d) সাইকাসের পুং রেণুপত্রমঞ্জুরীর চিত্রসহ বর্ণনা দিন।
- (e) সাইকাসের স্ত্রী রেণুপত্রের গঠন চিত্রসহ বর্ণনা করুন। এটির ডিম্বকের গঠন সম্পর্কে যা জানেন লিখুন।
- (f) সাইকাসের পুং গ্যামেটোফাইটের গঠন সম্পর্কে যা জানেন লিখুন।
- (g) সাইকাসের স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের গঠন সম্পর্কে চিত্রসহ লিখুন।
- (h) নিটামের পুং ও স্ত্রী রেণুপত্রমঞ্জুরীর চিত্রসহ বর্ণনা দিন।
- (i) নিটামের পুং গ্যামেটোফাইটের গঠন সম্পর্কে আলোকপাত করুন।
- (j) নিটামের স্ত্রী গ্যামেটোফাইটের গঠন ও উন্নত বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে যা জানেন লিখুন।
- (k) নিটামের গুপ্তবীজীসুলভ ও বৈশিষ্ট্যসমূহ সম্পর্কে যা জানেন লিখুন।

---

## 14.6 উত্তরমালা

---

- 1 (a)—(h) 14.2 পর্যায়ে সাইকাসের জীবনচক্রের বর্ণনা প্রসঙ্গে আলোচিত।
- 1 (i)—(p) 14.3 পর্যায়ে নিটামের জীবনচক্রের বর্ণনায় আলোচিত
- 2.(a) ম্যাপসহ উত্তর দিন।
- (b) পাতার অংশাঙ্কিত চিত্র 14.3 (খ)
- (c) কাণ্ড, পাতা ও মূলের গঠন বলুন
- (d) চিত্র 14.4 অঙ্কন করে উত্তর দিন।
- (e) স্ত্রী রেণুপত্রের বর্হিগঠন চিত্র 14.5 এবং ডিম্বকের গঠন চিত্র 14.6
- (f) সাইকাসের পুং গ্যামেটোফাইটের গঠন 14.7 ও 14.8 চিত্রসহ লিখতে হবে।
- (g) 14.9 এর চিত্রগুলি ব্যাখ্যা করে উত্তর দিন।
- (h) চিত্র 14.15 ও 14.16 (খ) অঙ্কন করে লিখুন।
- (i) চিত্র 14.17 এর পর্যায়গুলি বর্ণনা করুন।
- (j) চিত্র 14.18 এর পর্যায়গুলি বর্ণনা করুন।
- (k) 14.3.4 অংশ দ্রষ্টব্য।